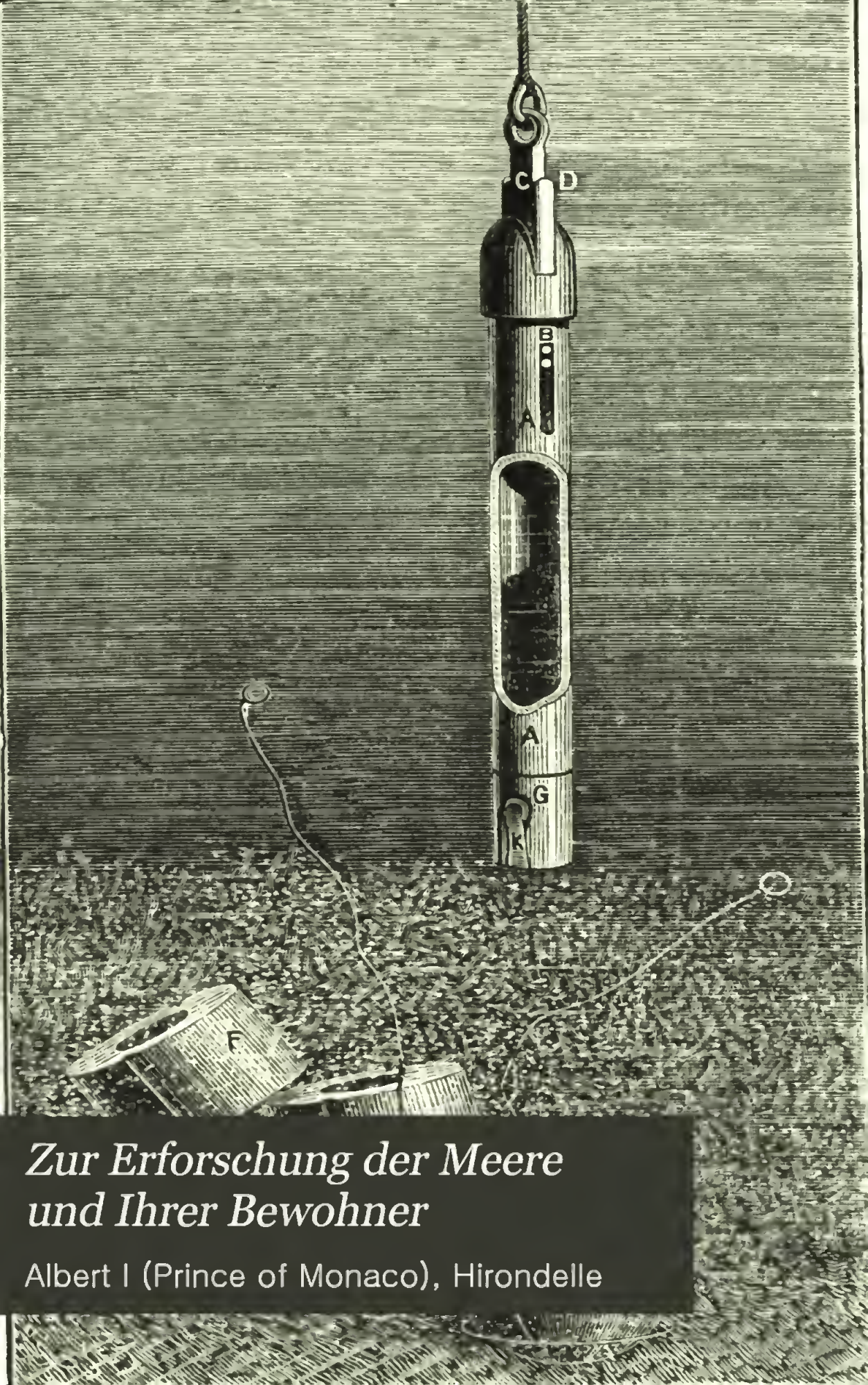
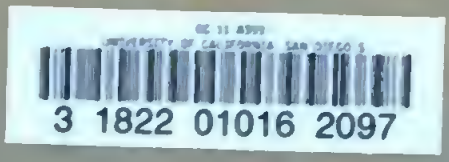



# *Zur Erforschung der Meere und Ihrer Bewohner*

Albert I (Prince of Monaco), Hirondelle




GC
11
A333

University of California, San Diego
Please Note: This item is subject to recall.
Date Due

| | |
|---|---|
| JUN 26 199 | |
| JUN 18 RECD | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

CI 39a (4/91) UCSD Lib.

DIE

# ERFORSCHUNG DER MEERE

UND IHRER BEWOHNER.

ZUR

# ERFORSCHUNG DER MEERE

UND

# IHRER BEWOHNER.

GESAMMELTE SCHRIFTEN

DES FÜRSTEN

## ALBERT I. VON MONACO

AUS DEM FRANZÖSISCHEN

VON

DR. EMIL VON MARENZELLER.

MIT 39 ABBILDUNGEN.

WIEN, 1891.
ALFRED HÖLDER
K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER
I. ROTHENTHURMSTRASSE 15.

DEM ANDENKEN

DER

„HIRONDELLE".

GC11
A114

LIBRARY
SCRIPPS INSTITUTION
OF OCEANOGRAPHY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LA JOLLA, CALIFORNIA

19234

# Vorwort.

Seine Durchlaucht Albert I., Fürst von Monaco, bietet dem Seemanne, dem Naturforscher, aber auch allen anderen Gebildeten deutscher Zunge, welche Sinn und Herz für das Ringen nach Erkenntnis haben, dieses Buch.

Es verbindet die Vereinigung eines an vielen Orten zerstreuten Stoffes zu Einem Ganzen mit der Gliederung desselben nach bestimmten, durch die verschiedenen Richtungen, in welchen sich die Arbeiten Seiner Durchlaucht bewegten, gegebenen Gesichtspunkten. Ein Blick auf das Inhaltsverzeichniss klärt darüber auf.

Das Buch ist dem Andenken der »Hirondelle« gewidmet, dem Abschiede von einem treuen und verlässlichen Gehilfen und Gefährten, der von der Seele seines Führers belebt in so manchem harten Strausse mit den Elementen seine Kräfte verbrauchte. Die Thätigkeit des wackeren Schiffes, dessen Name für immer vor Vergessenheit gesichert bleibt, ist nunmehr zu Ende. Wie reich an Mühen, aber auch an Erfolgen sie gewesen, darüber berichten die Seiten dieses Buches, dafür spricht die nachstehende Reihe der bisher erschienenen Arbeiten, welche noch lange nicht abgeschlossen ist.

Doch bedeutet dieses Buch nur einen Abschnitt in den wissenschaftlichen Unternehmungen des erlauchten Verfassers. Bald wird der Fürst auf einem neuen, mit allen Mitteln auf das vollkommenste ausgerüsteten Schiffe, der »Princesse Alice«, die ruhmvollen Traditionen der »Hirondelle« wieder aufnehmen, für welche die einfachen und schönen Worte massgebend sind, welche der Prinz

einer seiner ersten Arbeiten voransetzte . . . *si les résultats d'une entreprise bien lourde pour mes bras peuvent dans l'avenir ajouter une ligne aux connaissances de l'homme, soit: un degré à l'affranchissement de ses forces intellectuelles, la plus grande de mes ambitions sera satisfaite . . . . (Sur le Gulf-Stream, 1886).*

Der Wunsch Seiner Durchlaucht, ich möge eine zum Theile vorhandene, aber für die Veröffentlichung nicht brauchbare Uebersetzung seiner Schriften umarbeiten und ergänzen, traf mich nicht unvorbereitet. Meine Studien in Bezug auf die Ausrüstung unserer I. österreichischen Tiefsee-Expedition, deren Durchführung und die Theilnahme an der Expedition selbst in meiner Eigenschaft als Zoologe, hatten mich mit dem Stoffe vertraut gemacht. Auf das wesentlichste wurde jedoch die Lösung meiner Aufgabe durch den Umstand gefördert, dass Seine Durchlaucht unserem Unternehmen das wärmste Interesse entgegentrug und die Gewogenheit hatte, mich mit allen seinen auf dem Gebiete der Tiefseeforschung eingeführten Neuerungen persönlich bekannt zu machen.

Wien, den 1. Februar 1891.

Dr. Emil v. Marenzeller.

# Litteratur*)

über die

# Ergebnisse der Fahrten

der

# „Hirondelle".

S. A. Le Prince Albert de Monaco. — Snr une expérience entreprise pour déterminer la direction des courants de l'Atlantique. (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 16 novembre 1885).

— Sur le Gulf-Stream. Recherches pour établir ses rapports avec la côte de France. Campagne de l'Hirondelle, 1885. Brochure grand in-8, avec cartes et fac-similé d'autographes. Paris, Gauthier-Villars, 1886.

— Sur une expérience entreprise pour déterminer la direction des courants de l'Atlantique Nord. Deuxième campagne de l'Hirondelle. (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 26 décembre 1886).

— Sur les résultats partiels des deux premières expériences pour déterminer la direction des courants de l'Atlantique Nord. (Ibid., 10 janvier 1887).

— Sur les recherches zoologiques poursuivies durant la seconde campagne scientifique de l'Hirondelle, 1886. (Ibid., 14 février 1887)

— L'industrie de la Sardine sur les côtes de la Galice. Brochure in-18. (Extrait de la Revue scientifique, où le travail a été publié sous le titre: La pêche de la Sardine sur les côtes d'Espagne, avec figure; 23 avril 1887).

— La deuxième campagne de l'Hirondelle. Dragages dans le golfe de Gascogne. (Association française pour l'avancement des sciences, Congrès de Nancy, 1886, 2. partie, p. 597.

— Sur la troisième campagne de l'Hirondelle. (Comptes rendus hebdomadaires des séances de la Société de biologie [VIII], vol. IV, 23 octobre 1887).

— Sur la troisième campagne scientifique de l'Hirondelle. (Comptes rendus de l'Académie de sciences, 24 octobre 1887).

— Sur les filets fins de profondeur employés à bord de l'Hirondelle (Comptes rendus hebdomadaires de séances de la Société de biologie [VIII], vol. IV, novembre 1887).

*) Dieses Verzeichniss wird noch durch die Titel einiger weniger Arbeiten bereichert, welche sich auf die Thätigkeit des Fürsten am Bord des »Amphiaster« beziehen (siehe Seite 131).

S. A. Le Prince Albert de Monaco. — Lettre (Sur le filage de l'huile pour calmer la mer), adressée à l'amiral Cloué, in G. Cloné, Le filage de l'huile, 3. edit., 1 vol. in-8, avec figures, Paris, Ganthier-Villars, 1887.

— Deuxième campagne scientifique de l'Hirondelle dans l'Atlantiqne du Nord, avec une carte (Bulletin de la Société de géographie [VII], vol. VIII. 4. trimestre 1887).

— Sur des courbes barométriques enregistrées à bord de l'Hirondelle, avec figures (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 16 janvier 1888).

— A propos d'un cyclone (Revue des Deux-Mondes, 15 jnin 1888).

— Snr l'emploi des nasses ponr les recherches zoologiques en eaux profondes (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 9 juillet 1888).

— Sur la quatrième campagne scientifique de l'Hirondelle (Ibid., 26 novembre 1888).

— Sur un Cachalot des Açores, avec figures (Ibid., 3 décembre 1888).

— Sur l'alimentation des naufragés en pleine mer (Ibid., 17 décembre 1888).

— Poissons-lunes *(Orthagoriscus mola)* capturés pendant deux campagnes de l'Hirondelle, avec figure (Bnlletin de la Soçiété zoologiqne de France, t. XIV, 8 janvier 1889).

— Le dynamomètre à ressorts emboîtés de l'Hirondelle. — Le sondeur à clef de l'Hirondelle, avec figures (Compte rendu des séances de la Société de géographie nº 4, 15 février 1889).

— Sur les courants superficiels de l'Atlantique Nord (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 3 juin 1889).

— Sur un appareil nonveau pour les recberches zoologiques et biologiques dans des profondeurs déterminées de la mer, avec figures (Ibid., 1er juillet 1889).

— Sur un appareil nonveau pour la recherche des organismes pélagiques à des profondeurs déterminées, avec figures (Comptes rendus bebdomadaires des séances de la Société de biologie [IX], vol. I, 29 jnin 1889).

— Expériences de flottage sur les courants superficiels de l'Atlantiqne nord (IVe Congrès international des scieuces géographiques tenu à Paris en 1889, vol. I, [1890]).

— Recherche des animanx marins. — Progrès réalisés sur l'Hirondelle dans l'outillage spécial avec figures et une planche double. (Compte rendu des séances du Congrès interuational de Zoologie, Paris 1889 [1890]).

— Sur la faune des eaux profondes de la Méditerranée an large de Monaco, (Comptes reudus de l'Académie des sciences, 9 juin 1890).

* * *

Chevreux, Edonard. — Catalogue des Crnstacés amphipodes marins du sud-ouest de la Bretagne, suivi d'nn aperçu de la distribution géographique des Amphipodes snr les côtes de France, avec 1 planche et figures dans le texte (Bulletin de la Société zoologique de France, vol. XII, 1887).

— Troisième campagne de l'Hirondelle, 1887. Snr qnelques Crustacés amphipodes du littoral des Açores (Ibid., vol. XIII, 10 janvier 1888).

— Sur quelques Crustacés ampbipodes provenant d'un dragage de l'Hirondelle au large de Lorient (Ibid.. février 1888).

— Crustacés ampbipodes nouveanx dragués par l'Hirondelle pendant sa campagne de 1886 (Ibid., vol. XII, 1887, 1888).

Chevreux, Edouard. — Troisième campagne de l'Hirondelle, 1887. Addition à la note sur quelques Crustacés amphipodes du littoral des Açores (Ibid., vol. XIII, 28 fevrier 1888).

— Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de l'Hirondelle (1887-1888), avec figures (Ibid., volume XIV, 25 juin 1889).

— Quatrième campagne de l'Hirondelle, 1888. — Description d'un *Gammarus* nouveau des eaux douces de Florès (Açores), avec figure (Ibid., vol. XIV, 25 juin 1889).

— Quatrième campagne de l'Hirondelle, 1888. — Sur la présence d'une rare et intéressante espèce d'Amphipode, *Eurythenes gryllus* Mandt, dans les eaux profondes de l'Océan, au voisinage des Açores, avec figure (Ibid., vol. XIV, 9 juillet 1880).

— *Microprotopus maculatus* et *Microprotopus longimanus*, avec figures (Ibid. vol. XV, 8 juillet 1890.)

— Description de l'*Orchomene Grimaldii*, Amphipode nouveau des eaux profondes de la Méditerranée. (Ibid. vol. XV, 22 juillet 1890.)

— et Guerne, J. de. — Sur un Amphipode nouveau (*Cyrtophium chelonophilum*) commensal de *Thalassochelys caretta* L. (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 27 février 1888).

Collet, Robert. — Diagnoses de Poissons nouveaux, provenant des campagnes de l'Hirondelle. — I. Sur un genre nouveau de la famille des *Muræniдæ* (Bulletin de la Société zoologique de France, vol. XIV, 5 juin 1889). — II. Sur un genre nouveau de la famille des *Stomiatidæ* (Ibid., vol. XIV, 25 juin 1889). — III. Description d'une espèce nouvelle du genre *Hoplostethus*. — IV. Description d'une espèce nouvelle du genre *Notacanthus* (Ibid., vol. XIV, 6 juillet 1889). — V. Description de deux espèces nouvelles du genre *Onus* Risso (Ibid., vol. XV., 13 mai 1889).

Dautzenberg, Philippe. — Contribution à la faune malscologique des îles Açores, fascicule in-fol. avec 4 planches tirées en couleurs (Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par S. A. le Prince Albert de Monaco, publiés sous sa direction, avec le concours de M. le Baron Jules de Guerne . . . . . Monaco, imprimerie du Gouvernement, 1888-89).

Dollfus, Adrien. — Troisième campagne de l'Hirondelle, 1887. Sur quelques Crustacés isopodes du littoral des Açores, avec figures (Bulletin de la Société zoologique de France, vol. XIII, 10 janvier 1888).

— Liste préliminaire des Isopodes extra-marins recueillis aux Açores pendant les campagnes de l'Hirondelle (1887-1888), par M. Jules de Guerne, suivie de l'énumération des espèces signalées jusqu'à ce jour aux Açores et dans les archipels voisins (Canaries et Madère) (Ibid., vol. XIV, 11 juin 1889).

— Description d'un Isopode fluviatile du genre *Iæra*, provenant de l'île de Florès (Açores) (Ibid., vol. XIV, 11 juin 1889).

Fischer (P.) et Oehlert (D. P.). Brachiopodes provenant des campagnes de l'Hirondelle en 1886, 1887, 1888 (Golfe de Gascogne, Açores, Terre-Neuve). (Ibid., vol. XV, 13 mai 1890).

Guerne, Jules de. — Description du *Centropages Grimaldii*, Copépode nouveau du golfe de Finlande (Bulletin de la Société zoologique de France, vol. XI; 1886).

Gnerue de Jules. — Sur les genres *Ectinosoma* Boeck et *Podon* Lilljeborg, à propos de deux Entomostracés (*Ectinosoma atlanticum* G.-S. Brady et Robertson, et *Podon minutus* G.-O. Sars) trouvés à la Corogne daus l'estomac des Sardines, avec 1 planche et figures dans le texte (Ibid., vol. XII, 1887).

— Les dragages de l'Hirondelle dans le golfe de Gascogne (Association française pour l'avancement des sciences, Congrès de Nancy, 1886, 2e partie, p. 598).

— La fauue des eaux douces des Açores et le transport des animaux à grande distance par l'intermédiaire des Oiseaux (Comptes rendns hebdomadaires des séances de la Société de biologie [VIII], vol. VI, 22 octobre 1887).

— Snr la faune des îles de Fayal et de San Miguel (Açores) (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 24 octobre 1887).

— Notes sur la faune des Açores. Diagnoses d'un Mollusque, d'un Rotifère et de trois Crustacés nouveaux (Le Naturaliste [II], nº 16, 1 uovembre 1887).

— Excursions zoologiques dans les îles de Fayal et de San Miguel (Açores). Vol. grand in-8, avec 1 planche et 9 figures dans le texte. Paris, Gauthier-Villars, 1887.

— Remarques au sujet de l'*Orchestia Chevreuxi* et de l'adaptation des Amphipodes à la vie terrestre, avec figures (Bulletin de la Société zoologique de France, vol. XIII, 28 février 1888).

— Les Ampbipodes de l'intérieur et du littoral des Açores (Ibid., vol. XIV, 12 novembre 1889).

Jourdan, Et. — Note préliminaire sur les Zoonthaires provenant des campagnes du yacht l'Hirondelle. Golfe de Gascogne, Açores, Terre-Neuve 1886, 1887 1888. Ibid., vol XV, 28 octobre 1890).

Marenzeller, Emil von. — Ueber den modernen Apparat zur Erforschnng der Meerestiefen. (Verhandlnngen der k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1890, p. 207).

Pouchet, Georges. — Communication de M. Pouchet à propos de l'anatomie dn Cachalot (Comptes rendus hebdomadaires des séances de la Société de biologie [VIII], vol. IV, 22 juillet 1887).

— De Lorient à Terre-Neuve. Notes de voyage (Revue scientifique, 15 octobre 1887).

(Gegen den Inhalt dieser Schrift legt der Fürst Albert I. von Monaco die ausdrücklichste Verwahrnug ein.)

— Les eaux vertes de l'Océan (Comptes rendus hebdomadaires des séauces de la Société de biologie [VIII], vol. IV, 5 novembre 1887).

— Conférence de M. Pouchet sur son voyage anx Açores et à Terre-Neuve (Bulletin dn Cercle Saint-Simon — Société historique — nº 2, 21 janvier 1888).

(Gegen den Inhalt dieser Schrift legt der Fürst Albert I. von Monaco die ausdrücklichste Verwahrung ein.)

— Ln couleur des eaux de la mer et les pêches au filet fin, avec 1 carte (Associatiou française pour l'avancement des sciences, Congrès de Tonlouse, 1887, 2e part. [1888], p. 596).

— Le régime de la Sardine sur la côte océanique de France en 1887 (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 20 février 1888).

— Sur un nouveau *Cyamus* parasite de Cachalot (Ibid., 29 octobre 1888).

Pouchet Georges. — Expériences sur les courants de l'Atlantique, faites sons les anspices dn Conseil municipal de Paris. Vol. petit in-4° avec 2 planches et une carte. Paris, imprimerie municipnle, Hôtel de Viile, 1889.

(Gegen den Inhalt dieser Schrift legt der Fürst Albert I. von Monaco die ausdrücklichste Verwahrung ein.)

— et Beauregard, H. — Note sur les parasites du Cachalot (Comptes rendus hebdomadaires des séances de la Société de hiologie [VIII], vol. 5. 10 novembre 1888).

— et Gnerne, J. de. — Sur la faune pélagique de la mer Baltique et du golfe de Finlnnde (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 30 mars 1885).

— Sur l'alimentation des Tortues marines (Ihid., 12 avril 1886).

— Sur la nourriture de la Sardine (Ibid., 7 mars 1887).

Regnard, Panl. — Sur un dispositif destiné à éclairer les eaux profondes, avec figure (Ibid., 9 jnillet 1888).

Richard, Jnles. — Entomostracés d'eau donce recueillis à Belle Ile (Morbihan). Bulletin de la Société zoologique de France, vol. XV, 11 février 1890).

Rouch, G. — D'nn nonvean mécanisme de la respiration chez les Thalasso-chélo niens (Ibid., vol. XI, 1886).

Simon, Engène. — Liste préliminaire des Arachnides recueillis aux Açores par M. Jules de Guerne pendant les campagnes de l'Hirondelle (1887-1888) (Ihid., vol. XIV, 9 jnillet 1889).

Stebbing, Rev. Th. R. R. — On the genus *Urothoë* and a new genus *Urothoïdes* (Transactions of the Zoological Society of London, vol. XIII, 1e part., 1891).

Thoulet, J. — De la solnbilité de quelques snbstances dans l'eau de mer (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 24 mars 1890).

— Expériences sur la sédimentatlon (Ibid., 27 octobre 1891).

* * *

Ausser den vorstehenden fachwissenschaftlichen Schriften erschienen noch an verschiedenen Orten gemeinverständliche Darstellnngen und Referate über die Forschungsreisen der »Hirondelle« nnd deren Ausrüstung, so u. a.:

G. T. (Gaston Tissandier). — L'étnde des courants de l'Atlantique, avec figures (La Natnre, n° 653, 5 décembre 1885, p. 13).

S. A. le Prince Albert de Monaco. — Les recherches sur le Gulf Stream. Visite aux Açores, avec figures (Ibid., n° 676, 15 mai 1886, p. 374).

Anonyme. — La troisième campagne scientifique de l'Hirondelle (Revue scientifique, 17 septembre 1887, p. 378).

— La faune pélagiqne lacustre dans l'île San Mignel (Açores) (Ibid., 1 octobre 1887, p. 97).

Dr. Z. — La quatrième campagne de l'Hirondelle, nouveaux engins de pêche, avec fignres (La Nature n° 789, 14 jnillet 1888).

Rivière, E. — Exposition universelle. Les missions scientifiques françaises (Revue scientifique, 15 jnin 1889).

Mosticker, M. — L'exposition de la Principauté de Monnco, avec figures (Le Génie civil, t. XV, n° 12, 20 juillet 1889).

Auch selbstständig mit zahlreichen Znsätzen nnd Abbildungen unter dem Titel: Résultats des campagnes scientifiques dn yacht »Hirondelle«.

Marenzeller, Dr. E. v. — Ueber die wissenschaftlichen Unternehmungen des Fürsten Albert I. von Monaco in den Jahren 1885—1888. (Verhandlungen der k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien, Jahrg. 1889, p. 627).

Malard, A. E. — Le filet pélagique à rideau (Le Naturaliste n° 77; 15 mai 1890).

Koch, A. — Referat über: S. A. le Prince Albert I. de Monaco, Sur un appareil nouveau pour les recherches zoologiques et biologiques dans les profondeurs déterminées de la mer. (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, Bd. VII, 1890, p. 188 mit Fig.).

# Inhalt.


Seite

Vorwort . . . . . VII

Litteratur über die Ergebnisse der Fahrten der »Hirondelle« . IX

I. Nautisches.

Im Cyklone . . . . . 1

Ueber den Einfluss des Oeles auf die hochgehende See . 21

Ueber die Ernährung von Schiffbrüchigen auf offener See 27

II. Oceanographisches.

Ueber den Golfstrom . . . . . 33

Ueber an Bord der »Hirondelle« verzeichnete Barometerkurven . . . . . 81

Versuche mit Treibkörpern zur Bestimmung der Oberflächenströme im nördlichen Atlantischen Ocean . . 89

Reihentemperaturen aus dem Golfe von Gascogne . . . . 105

II. Reiseberichte.

Ueber die zoologischen Arbeiten während der zweiten wissenschaftlichen Campagne der «Hirondelle« im Jahre 1886 . . . . . 111

Ueber die dritte wissenschaftliche Campagne der »Hirondelle« . . . . . 117

Ueber die vierte wissenschaftliche Campagne der »Hirondelle« . . . . . 125

Ueber die Tiefseefauna des Mittelmeeres seewärts von Monaco . . . . . 131

Seite

VI. Biologisches.

Der Sardinenfang an den spanischen Küsten . . . . . 137

Beitrag zur Kenntnis des Mondfisches (*Orthagoriscus mola Bl*) . . . . . 155

Ueber einen Potwal von den Azoren . . . . . 161

V. Technisches.

Das Schlüsselloth der »Hirondelle« . . . . . 167

Methoden zum Fange der Seethiere für wissenschaftliche Zwecke, eine Zusammenstellung der auf der »Hirondelle« erzielten Fortschritte . . . . . 173

# IM CYKLONE.

(A propos d'un cyclone; Revue des Deux Mondes, T. LXXXVII.)
1888, p. 674—684.

Während des Sommers 1887 unternahm die »Hirondelle« eine Forschungsreise bis in die nördlichen Regionen der Neuen Welt. Für einen kleinen Schuner, der kaum 200 Tonnen fasst und ursprünglich mehr für den Segelsport bestimmt war, gab es auf diesem Wege, namentlich in der Nähe des Polarstroms und Neufundlands, gar ernste Abenteuer zu bestehen.

Der Archipel der Azoren, den ich wegen der Tiefe der umgebenden Gewässer für die ersten Versuche auf einem neuen Gebiete gewählt hatte, lag zwar in der Mitte meiner Reiseroute gegen Westen; die Gefahren blieben aber ungetheilt. Eine einmonatliche Verzögerung gleich zu Anfang der Expedition hatte dieselbe übrigens mehr als alle übrigen Hindernisse geschädigt: wir verliessen die Azoren, als die Jahreszeit der Cyklonen beginnen sollte, und wir hatten noch die Breiten zu passiren, welche den gewöhnlichen Tummelplatz dieser unerbittlichen Corsaren bilden. So stand denn die »Hirondelle« von nun an und selbst während der längsten Zeit ihrer Rückfahrt im Banne einer beständigen Drohung, und ihrer Bemannung sollte noch zum Schlusse eine unvergessliche Mahnung an die Hinfälligkeit des menschlichen Daseins zutheil werden.

Man findet sich nur selten wahrhaften Cyklonen gegenüber, doch da dieses Wort nie verfehlt, ernste Vorstellungen wachzurufen, so missbraucht man es, um heftige Windstösse, öfters gar um blosse Ungewitter zu bezeichnen, die nach ihrer ganzen Beschaffenheit wie in ihren Folgen von den Cyklonen grundverschieden sind. In unseren

europäischen Ländern erzeugt der Wind, selbst wenn er Bäume und Mauern niederreisst, nicht jene betäubenden Stösse wie ein auf offenem Ocean entfesselter Cyklone unweit der Breiten, wo bestimmte Gewalten ihn hervorrufen und weder Berg noch Küsten, kurz kein Hinderniss ihm im Wege steht.

Ich fühle mich heute glücklich, dass die Zufälle der Seefahrt meine Erfahrung genügend gereift haben, um diesen Gegenstand in hinreichender Kenntnis der Thatsachen und mit gesundem Urtheile prüfen zu können, doch ich beklage meine Ohnmacht, so grosse Dinge würdig zu schildern.

Ich will vor Allem eine theoretische Erklärung der Cyklonen versuchen. Auf unserer Hemisphäre und auf dem Atlantischen Ocean bildet sich ein mehr oder minder kreisförmiger Wirbelwind in der nördlich vom Aequator gelegenen tropischen Gegend. Er nimmt zuerst eine nordwestliche Richtung und streift mit einer Neigung gegen Norden über die Antillen und den südlichen Theil der Vereinigten Staaten hin, biegt dann noch gegen Nordosten um und löst sich endlich in dem Luftraume auf, welcher Neufundland von England trennt. Die Geschwindigkeit dieser Wirbelwinde ist nicht für alle gleich; sie schwankt zwischen 22 und 5 Meilen per Stunde. Der Wirbelwind selbst besteht aus furchtbaren Stössen, welche sich unveränderlich von rechts nach links um eine Centralaxe bewegen, die durch einen absolut ruhigen, engen Luftstrich dargestellt wird, während ungeheure Wellen, welche wüthend an einander prallen, aus allen Richtungen hereinbrechen. Die erste Aufgabe der von einem Cyklone bedrohten Seefahrer soll also darin bestehen, jene von dem Centrum durchlaufene Linie, welche aus den Vorboten näher erkannt werden kann, zu vermeiden. Gewisse Stürme und atmosphärische Erschütterungen, deren Wirkung sich bis an unsere Küsten erstreckt, gehören zur Kategorie der Wirbelwinde; doch die Cyklonen entfalten auf einem Striche von geringerer Ausdehnung eine grössere und mehr concentrirte Gewalt.

Am 5. August langten wir in der Bucht St. Johns, der Hauptstadt Neufundlands, wohlbehalten an, und so fanden die beiden ersten

Etappen unserer Reise, auf der uns bald Windstille und widrige Winde, bald Nebel und starke Brisen in einer von Eisbergen unsicher gemachten Gegend begleiteten, dennoch ein glückliches Ende.

An jedem unserer Rasttage beobachtete ich freudig bewegt den kleinen Schuner, der uns glücklich quer durch den Ocean geführt und dessen anmuthige Linien sich jetzt in den grünen Gewässern einer amerikanischen Bucht wiederspiegelten. Und im düsteren Halbschatten, in dem die Erinnerungen der Vergangenheit verschwinden, gemahnte ein lebhafter Eindruck mächtig an jene Freuden und Schmerzen, welche das menschliche Leben bilden: wie nach einem heissen Tage Wetterleuchten von vorübergezogenen Gewittern Kunde gibt. Das schwanke Fahrzeug wuchs alsdann unter dem Einflusse der melancholischen Stimmung, die mich beherrschte.

Ein Capitän empfindet für sein altes Schiff eine rührende Zärtlichkeit. Jung und in der Fülle der Kraft begaben sich beide auf das schwankende Meer des Lebens: sie haben miteinander tausend Irrfahrten bestanden und nun kehren sie beide wieder in ihre Heimat zurück. Und wenn später das alte Fahrzeug, durch dieselben Stürme aufgezehrt, in einem stillen Winkel des Hafens langsam der Fäulnis verfällt, dann erscheint der altersschwache Capitän jeden Tag vor dem alten Schiffsrumpfe, um an seinen Erinnerungen .... häufig recht trauriger Art zu zehren.

Ich sehe noch auf dem Quai von Lorient jenen Greis vor mir, wie seine Augen an einem alten vergessenen Schiffe ohne Mast und Takelwerk hafteten und seine runzelige Stirn sich plötzlich umfinsterte. Erinnerte er sich vielleicht daran, dass das einst ein schöner Dreimaster war, auf welchem lange Zeit seine Commandostimme erschallte? Dachte er an den alten Bootsmann, den er eines Tages in die Bahre gelegt und vor der hauptentblössten Mannschaft langsam in die Fluten gleiten liess? Oder erwachte in ihm die Erinnerung an jenen letzten Abend vor der verhängnisvollen Reise, an welchem er und seine Gefährtin, die er an dem häuslichen Herde zurückliess und ach! nicht mehr wiedersehen sollte, auf das Steuer gestützt in den unendlichen Horizont hinausblickten, der vor ihren Augen

sich aufthat, und wie sie, während die Matrosen auf dem Vordertheile des Schiffes lustige Lieder sangen, ein Echo aus ihrer ersten Jugend, einen Strahl jenes Reizes wieder auffingen, der sie mit einander vereinigte? Das mochte es sein; denn sieh, er entfernte sich trauriger und gebeugter als er kam.

Die Jahreszeit rückte vor, und die Träume verschwanden vor dem Gedanken an die Rückkehr nach Frankreich. Denn konnte man einerseits auf die Westwinde rechnen, welche in dieser Periode fast die ganze Strecke hindurch wehen, so musste man andererseits für die ersten hundert Meilen die gefährlichen Nebel fürchten, welche die Eisberge dem Blicke entziehen; und darüber hinaus lag die furchtbare Region, in welcher die meisten Cyklonen ihr Grab finden.

Ich bedauerte, Neufundland verlassen zu müssen, ohne diesen Erdstrich näher kennen gelernt zu haben. Ich hatte nur gekostet von der herben Poesie, welche dem eisbedeckten Grabe von Jahrtausenden entsteigt, die zahllosen Eisberge, welche, Seehunde und Eisbären auf ihren Rücken tragend, die Küste verdrängen, und die grosse Fischerei inmitten dichter Nebel umwebt, von der Poesie, welche auf dem düsteren und stillen See lagert, in dessen Fluthen sich ein durch den Schnee gelichteter Wald von Birken und Tannen, ein einsames wildes Renthier, das sich um den Menschen nicht kümmert, und ein erratischer Block, der ewige Zeuge verschwundener Gletscher, auf welchem sich eine verirrte Möve Forellen jagend lautlos niederlässt, wiederspiegeln.

Man musste aufbrechen. Die so gastfreundlichen und wohlwollenden Neufundländer selbst, welche für das schöne Fahrzeug eine grosse Neigung an den Tag legten, drängten in uns, Abschied zu nehmen. Man musste sich von Stunde zu Stunde auf die heftigen Stürme, die Vorboten des rauhen Winters, gefasst machen, der durch acht Monate auf jener Gegend lastet und selbst an den schönsten Tagen nur eine kraftlose Sonne sieht, in die das Auge gefahrlos blicken kann. Sie gleicht einer strahlenlosen Scheibe, welche glühend roth wird, wenn — so heisst es — das Feuer in der Ferne das zwerghafte Tannenholz verzehrt.

Die »Hirondelle« verliess am 16. August St. Johns und verschwand, alsbald durch einen heftigen Südwestwind fortgerissen, hinter dem Nebel auf hoher See, der fast in einem Nu die grossen Vorgebirge, deren Schattenumrisse im Dunkel der Nacht noch bemerkbar waren, mit seinen Dünsten umhüllt hatte. Eine unausgesetzte Sorge bemächtigt sich der Seeleute, deren ganze Wachsamkeit durch den doppelten Schleier nächtlicher Finsternis und des Nebels unnütz gemacht werden kann: tausendfach sind ja die Gefahren, denen man auf dem Meere ausgesetzt ist. Stehen sich etwa zwei Schiffe einander gegenüber? Ihre Nebelhörner verständigen sich zwar gegenseitig, doch der Nebel lenkt oft die Richtung des Tones ab und verursacht dadurch verhängnisvolle Irrthümer. Handelt es sich um einen Eisberg oder um ein Wrack? Der erstere, ein wahres schwimmendes Gebirge, zieht geräuschlos einher, wenn nicht eine stürmische See in den ausgewaschenen Höhlen an seinen Seiten brüllend brandet oder die Bogenreihen, die Säulen, die riesigen Blumengehänge, all den durch die südliche Wärme hinfällig gewordenen Zierrat zerschmettert. Das Wrack ist ein schwimmender Leichnam, häufig untergetaucht, nur verrathen durch einen Streifen Schaumes und ein glucksendes Geräusch, wie die Gräser auf einem Friedhofe sich neigen, wenn der Wind über die hügelreiche Fläche dahin streicht.

Eine amerikanische Zeitschrift, »The Pilot Chart«, verzeichnet jeden Monat nach Dutzenden die derart auf dem Atlantischen Ocean herrenlos aufgefundenen Schiffe. Man kann, dank jener Zeitschrift, den launenhaften Gang der gefährlichen Trümmer verfolgen, welche Windstösse wieder in den Bereich der Hauptströmung treiben, und von denen viele, wenn sie bis dahin zu widerstehen vermochten, ohne Zweifel den Sargasso-Strudel erreichen. Namentlich zwei Beispiele zeigen deutlich, welche ständige Gefahr ähnliche Schiffstrümmer bilden können. Die »Oriflamme« wurde im Juni 1881 von ihrer Mannschaft, die ein an Bord ausgebrochenes Feuer nicht bewältigen konnte, verlassen; man befand sich im Stillen Ocean, 1300 Meilen westlich von der peruanischen Küste. Vier Monate später

bemerkte ein Steamer, der »Iron-Gate«, der von Australien an die Westküste von Nordamerika fuhr, in 13° 27' S. Br. und 125° 19' W. Lg. ein herrenloses verbranntes Schiff ohne Maste: höchstwahrscheinlich die » Oriflamme«. Am 12. Februar 1882 strandete ein verbrannter Schiffsrumpf an der Insel Raroria auf dem Pomotuarchipel und die Eingebornen fanden in jenem eine Glocke mit der Inschrift: Oriflamme 1865. Ohne Zweifel war dieses Schiff noch acht Monate ohne Mannschaft umhergeirrt und hatte, von der Südäquatorialströmung getragen, 2840 Seemeilen (5260 km) zurückgelegt.

Ein anderes Wrack, ein Schuner, der ebenfalls im Stiche gelassen wurde, der »Twenty one Friends«, wurde zum ersten Male an der Ostküste der Vereinigten Staaten, nicht weit von der Chesapeak-Bai wiedergesehen; hierauf, von dem Golfstrome fortgerissen, stieg er weit höher hinauf und bog rasch gegen Osten ein. Er wandte sich alsdann gegen Südosten, näherte sich dem Golf von Gascogne und wurde zum letzten Male am 4. December desselben Jahres ungefähr 130 Meilen vom Cap Finisterre von Spanien gesehen, nachdem er ebenfalls während acht Monaten auf einer Strecke von 3500 Seemeilen (6480 m) herumgeirrt und von 22 vorüberfahrenden Schiffen erkannt worden war. Aber diese beiden Fälle von einem aussergewöhnlichen Umherirren sind weniger merkwürdig als die in den Seeannalen vielleicht einzig dastehende Thatsache, dass ein Holztransport, welcher neulich aus Neu-Schottland nach New-York expedirt wurde, während eines Cyklones von seinem mächtigen Schleppschiffe getrennt wurde, nachdem die Taue, welche einen Theil von dessen Deck mitnahmen, gerissen waren. Dieses Wrack, welches länger, breiter und höher war als zwei ungeheure an einander gekoppelte Packetboote[1]), schwamm jetzt auf einem stark befahrenen, häufig nebligen Meeresstriche umher. Alsbald zerstreuten sich die 2700 zehn bis dreissig Meter langen Bäume, welche das Ganze bildeten, in einzelne Gruppen, die zwar noch immer durch

[1]) Das genaue Mass des Wrackes betrug 187 Meter in der Länge, 22 Meter in der Breite und 13 Meter in der Höhe. Etwas weniger als die Hälfte stand ausserhalb des Wassers. Es wog 11.000 Tonnen und hatte die Form einer Zigarre.

Ketten mit einander verbunden waren, auf einem täglich sich mehr ausbreitenden Raume. Sie hatten während mehrerer Monate die transatlantische Schifffahrt beunruhigt, indem sie einzelne Schiffe zu grossen Umwegen zwangen. Wer weiss, ob nicht das eine oder das andere Fahrzeug mit den Trümmern dieses auf dem Meere schwimmenden Waldes zusammenstiess und kenterte? Sie bedecken heute den Atlantischen Ocean, auf dem sie noch Jahre lang umhertreiben werden, um später, mit Wasser gesättigt, langsam in die Tiefe hinabzusinken, wo in ungeheuren Schichten die grossen bereits verschwundenen Thiergattungen und unscheinbare Schalengehäuse, der Mensch aus allen Zeitaltern mit den auf einander folgenden Erzeugnissen seines Geistes ruhen.

Die »Hirondelle« setzte alle Segel auf, um so rasch als möglich weniger gefährliche Breiten zu erreichen. Mit ihren durch die heftigen Winde bereits hart mitgenommenen Segeln, die jeden Tag schadhafter wurden, flog sie über das Meer dahin und überholte rasch alle Fahrzeuge, denen man auf dem Wege begegnet war. Aber ein Schiff, das mit grosser Geschwindigkeit die Bahn der Cyklonen in derselben Richtung durchstürmt, muss doppelt auf seiner Hut sein. Es kann von einem dieser Stürme, welche ihm mit noch grösserer Geschwindigkeit folgen, erreicht werden, oder sich selbst einem anderen langsameren, der ihm vorangeht, in die Arme werfen. Die Scharfsichtigkeit des Capitäns ist in diesem Falle die einzige Rettung des Schiffes.

Am 23. August, als man 28 Grad Länge und bereits 49 Grad Breite erreicht hatte, schien indessen ein gefährlicher Zusammenstoss schon recht unwahrscheinlich. In den ersten Stunden dieses Tages wehte eine frische Brise von Süd-Süd-Ost. Lange Wogen des von früheren Stürmen noch unruhigen Meeres begleiteten das Schiff und glichen wandernden Hügeln, welche in der Sonne den grünlichen Schatten der Wolken oder während der stummen Finsternis der Nacht das Funkeln eines ausgestirnten Himmels wiederstrahlten. Eine Bö nach der andern stieg rasch mit ihren verdichteten Umrissen in einem gelben, durchsichtigen Dunstkreise aus dem Süden empor, während

die Nadel des Barometers stossweise sank. Nichts von alledem beunruhigte uns. Vielleicht ein neuer Sturm, ein letzter Stoss gegen Frankreich, man wird zum Oele seine Zuflucht nehmen! sagten die Seeleute, indem sie die Segel refften.

Wind und Himmel, die immer verdächtiger wurden, riefen meine Aufmerksamkeit in einem noch höheren Grade als bisher wach; denn die Möglichkeit, dass wir von dem unheilvollen Cyklone, der über dem Atlantischen Ocean einherwirbelnd ein aufgeregtes Meer peitscht, dessen Wogen sich gegenseitig vernichten, überrascht würden, musste von der »Hirondelle« mehr als alle übrigen Gefahren ins Auge gefasst werden.

Die Gelehrten und Seeleute sind heute über die Massregeln, der Centralregion eines vorrückenden Cyklones zu entrinnen, fast einig. Jedoch die praktische Anwendung der Vorschriften erfordert Ruhe und besonnenes Urtheil; denn sie enthält, namentlich für die kleinen Schiffe, ernstliche Gefahren. Diese Frage beschäftigte mich schon zu einem Zeitpunkte, als meine amerikanische Campagne eine beschlossene Sache war.

Der hervorragendste der Schiffscapitäne, unter dessen Befehlen ich meine Laufbahn als Seemann begann, sprach eines Abends auf dem Antillen-Meere, als das stürmische Wetter die ohnehin mit grossen Schwierigkeiten verbundene Fahrt mit neuen Gefahren bedrohte, Folgendes zu mir: »An Bord muss der Seemann sich nicht nur für alle Kämpfe bereit halten, sondern sein Geist muss im vorhinein alle Eventualitäten ins Auge fassen; denn hier tauchen die Ereignisse, wie sonst nie im Leben, plötzlich auf, und die begangenen Fehler sind zumeist von schweren oder gar unheilbaren Folgen begleitet. Während der Stunden Ihrer Officierswache und später während der schlaflosen Nächte, die Sie als Capitän zubringen werden, gewöhnen Sie Ihren Geist daran, möglicherweise eintretende Unfälle vorauszusehen und die Massregeln zu prüfen, welche Sie in dem einen oder dem anderen Falle anwenden würden. Durch diese Uebung werden Sie am sichersten jene an Bord eines Schiffes häufig so nothwendige Entschiedenheit und Raschheit des Urtheils, deren Richtung Sie

bereits vorbereitet, erlangen.« Mehr als je standen mir diese Worte während der Campagne 1881, die für die »Hirondelle« so voller Gefahren war, in Erinnerung, und so fanden uns denn die blitzschnell auf einander folgenden Ereignisse, die sich am 23. August zutrugen, zu einer raschen Abwehr gerüstet.

Das Schiff lief in gutem Kurse. Seltsames Gewölk bedeckte den Himmel. Da kündigten sich die Vorläufer des Sturmes durch heftige Windstösse aus Süd-Süd-Ost und durch die tollen Schwankungen des Barometers an.

Es war 8 Uhr Morgens. Man setzte die Fahrt so schnell fort, wie es nur ein stets stürmischer werdendes Meer gestattete. Alsbald sprang der Wind gegen Süden um, und die Böen wurden, während die Luftschichten sich gelber färbten, heftiger. Sie senkten sich aus der Höhe herab und schienen die Masten zu berühren.

Eine eigenthümliche Unruhe, deren Natur uns unbekannt ist, dient manchmal beim Herannahen heftiger Erschütterungen unseres Planeten den lebenden Wesen als sichere Mahnerin. Sie überläuft den menschlichen Organismus wie eine geheimnisvolle Woge, welche die Sinne verwirrt und das kühle Urtheil beeinträchtigt.

Der Cyklone umringte jetzt sehr rasch unser Fahrzeug, welches ein trauriges Geschick zum Untergange verdammt zu haben schien, und mein Herz war beklommen, als ich vor dem unerforschlichen und geheimnisvollen Zusammentreffen der künftigen Ereignisse meine letzten Befehle zum Widerstande bis aufs äusserste ertheilte. Wird es möglich sein, eine Katastrophe durch die der »Hirondelle« wohlbekannten Mittel, wie: Einholen der Segel zum Beiliegen, Instandsetzen der Pumpen, Verschliessen der Luken, Festbinden der auf Deck nothwendigen Mannschaft, Ausgiessen von Oel, zu beschwören? Ich glaubte nicht daran; denn der Wind, die Gewässer und die Wolken schienen dieses Mal unter der Führung des Todes selbst zu stehen, aber nicht desjenigen Todes, der gestattet, dass eine theure Hand die Augen seiner Opfer schliesst, sondern des Todes, welcher das Grauen der letzten Stunde durch wilde Schreckensscenen erhöhen will. Und ich sah bereits, wie sich das Meer zum

letzten Male auf das Deck stürzte, unseren einzigen Schutzwall zerschmetterte und unter dem Schaume der Riesenwellen die Leichname meiner zwanzig Leute nach allen Windrichtungen zerstreute.

Es ist Mittag. Der Wind weht mit einer für uns alle unerhörten Wuth. Wir glauben jeden Augenblick, dass er seinen Höhepunkt erreicht habe, und dennoch wächst er von Stunde zu Stunde an Heftigkeit. Die von diesem Winde aufgelösten Wolken erfüllen die Atmosphäre mit einem kupferfarbigen Nebel. Es herrscht ein falbes Düster. Man kann nicht sagen, dass es regne, aber ein salziger Wasserstaub erfüllt die Luft und zerschneidet uns die Gesichter. Er rührt von den Kämmen der Wogen her, welche der Sturm hinwegfegt, während die überhängenden Wassermassen wuchtig niedergedrückt werden und als weisser Gischt den Spuren der Windstösse folgen.

Hohe Wogen thürmen sich auf und rollen Furien gleich gegen einander. Ihr ununterbrochenes Grollen geht in dem allgemeinen Hexensabbathe auf und wird nur ab und zu von dem Donner einer noch mächtigeren Woge übertönt, die sich ganz in der Nähe bricht und die Luft in eine bis zu unseren Herzen dringende Erschütterung versetzt.

An meine Ohren schlug all dieses Getöse, wie das Leuten einer Todtenglocke, und ich horchte gespannt auf, wie ein Sterbender das letzte Echo dieser Welt zu erlauschen sucht.

Gegen fünf Uhr zog der Orkan an uns mit seiner grössten Kraft vorüber, eine Thatsache, die ich nicht so sehr nach meinem subjectiven Urtheile fetstellte — denn je ausserordentlicher die Eindrücke sind, umso schwieriger lassen sie sich richtig schätzen — sondern nach dem Stande des Barometers. Ich widmete dessen Schwankungen grosse Aufmerksamkeit, weil ich wusste, dass diesbezügliche Aufzeichnungen, welche man mittels eines selbstregistrirenden Apparates herstellt, für die Wissenschaft von Werth seien.

Das Fahrzeug bäumt sich vor dem Anpralle der mächtigen Wogen auf, um alsdann von ihrem Rücken bis in die Tiefe eines Abgrundes zu sinken. Manchmal scheint Alles verloren, wenn sich

eine dieser Wogen hoch und schwarz über unseren Häuptern wölbt, dass uns für Secunden jeder Ausblick geraubt wird. Wer auf Deck war, hält sich an allen Gegenständen fest, die seine steifen Finger nur erfassen können, an der Beting, an Oberlichtern oder an Tauwerk. Mit dem wiederhallenden Krachen einer zusammenbrechenden Wölbung stürzen diese Massen nach vorwärts, umhüllen unser ganzes Schiff, erschüttern und legen es auf die Seite. Eine gegen den Himmel geschleuderte Wassergarbe fällt längs der Masten, des Takelwerks und der Segel nieder, während eine Woge über das Deck von einem Ende zum andern dahinfegt, mit dem Tosen und der Wucht eines Sturzbaches die sich ihm entgegenstellenden Hindernisse überwindend.

Zuerst durch diesen gewaltigen Ueberfall erstickt, gewann man bald das Gefühl, dass das Fahrzeug unter den von allen Seiten gegen das Meer niederrieselnden Wässern noch siegreich widersteht. Voll Sorge, einen von uns über Bord gespült zu sehen, durcheilen unsere Augen fieberhaft die Rückseite der sich entfernenden Riesenwoge. Das Ohr lauscht auf einen Schrei und die Herzen schlagen schneller.

Einmal senkt sich das Fahrzeug so tief, dass sein grosses auf den Wogen aufschlagendes Boot zuerst den vorderen Krahnbalken herausreisst, hierauf mit Wasser gefüllt auf seine Seisinge niederfällt und diese zum Reissen bringt. Das Ganze, noch immer durch einen Toppenant in der Schwebe gehalten, stösst beim Schlingern auf die Seite des Schiffes. Die nächsten Brecher werden das Zerstörungswerk fortsetzen, und das Boot wird in Trümmer gehen. Doch wir wollen uns um jeden Preis diesen wichtigen Nothbehelf erhalten. Der Deckofficier und die Leute von der Wache stürzen herbei. Die einen machen sich an den Toppenant, damit die anderen, auf die Rekling und die ersten Webeleinen des Fockmastes gestiegen, den Krahnbalken wieder in Ordnung bringen könnten. Es steht da an einer unablässig in das Meer getauchten Stelle ein Häuflein unerschrockener Männer, welche Wunder thun, um das erste bedrohte Stück des Schiffes dem Cyklone streitig zu machen.

Nach 20 Minuten gefährlicher Anstrengung ist das Boot zurückgewonnen. Doch neues Unheil scheint bevorzustehen, und man schlägt für den Fall schwerer Havarie, der uns zwingen könnte, vor dem Meere zu fliehen, ganz bereit zum Losmachen, an dem Fockmaste ein kleines Raasegel an, das festeste, das wir besassen.

Die Nacht bricht herein. Das Möglichste ist geschehen. Jeder sagt es und sucht ein günstiges Anzeichen zu entdecken; denn der Widerstand einem solchen Feinde gegenüber musste seine Grenzen finden.

Kein Hoffnungsstrahl!

Hinter dem Schleier der Abenddämmerung, der sich allmählich auf die gegen uns entfesselten Naturgewalten niedersenkt, sehen unsere vom Winde und der Salzfluth brennenden Augen noch immer den weissen Gischt der Fluthen.

Es herrscht vollständige Nacht. Und die Wassermassen, die nunmehr mit bläulichem Lichtscheine in Schaum zerspritzen, eilen vorbei, den leichenfressenden Gespenstern der Sage gleich, die über das Meer huschen, um sich ohne Verzug der Opfer des Sturmes zu bemächtigen. Sie spülen die Myriaden von Thierchen auf das Deck, welche ihnen ihr Licht verleihen, und lassen überall, wo sie vorüberstreifen, tausende funkelnder Splitter zurück, deren Glanz bald erlischt, wenn das Meer zögert, sie zurückzunehmen. Wenn eine Woge die Flanken des Schiffes peitscht, so erhebt sich eine Feuergarbe, überzieht Masten und Segel mit ihrem grünlichen Scheine und verschwindet niedersinkend vor dem Winde in langen leuchtenden Streifen.

Um 8 Uhr wechselt die Wache, und sechs Leute erscheinen unter dem hinteren Lukendeckel, welcher sich einen Augenblick für sie öffnet. In ihren grossen Stiefeln und ihren Kleidern aus Wachsleinwand haben diese Braven ein steifes und schwerfälliges Aussehen und gleichen einander zum Verkennen. Bis zu den Knien im Wasser und beim Schlingern des Schiffes oft ausgleitend, erreichen sie, wie sie können, indem sie sich im Dunkeln an den zufällig sich darbietenden Gegenständen anklammern, die zu versehenden Posten.

Man wechselt zwei Worte, und die abgelöste Mannschaft zieht, von Wasser triefend, ab, um einen unsichern Schlaf aufzusuchen, der gewiss unaufhörlich durch die Erschütterung des Schiffes gestört werden wird. Doch, wenn man nach vier Stunden wieder auf die Bresche muss, ist dem Körper und dem Geiste eine, wenn auch zweifelhafte Ruhe von Bedürfniss.

Das Innere des Schuners, stets so lachend und heiter, bietet heute seltsam düstere Scenen, die eines guten Pinsels würdig wären. In der That, wenn der Tod uns dieses Mal erfasst, so müssen wir ihm Gerechtigkeit widerfahren lassen. In wie auf dem Schiffe arbeitet er in grossem Stile und bereitet eine nicht gewöhnliche Bühne vor.

Beim Licht der Schiffslaternen sieht man, da die Oberlichter mit Segelleinwand und Latten verschlossen sind, durch das schon abgenützte, später gelockerte Deck ohne Unterlass Wasser eindringen, welches bei jedem neuen Wogenschwall sintflutartig anschwillt. Das Geräuch der Güsse im Innern und das Klatschen der über unseren Häuptern sich hinwälzenden Wogen, das dumpfe Donnern der die Schiffswand peitschenden Sturzwellen vereinigen sich zu einem wirren Getöse, welches uns den baldigen Tod in den Wellen anzukündigen schien.

Ganz in der Nähe der rückwärtigen Treppe, inmitten von Werkzeugen, welche für den Fall einer Havarie vorbereitet wurden, schlummerte sorglos ein Mann in kauernder Stellung: 30 Jahre Seeleben haben ihn unempfindlich gemacht. Er geht ruhig, wohin man ihn beordert, um trotz der Sturmwellen, des Windes und der Gefahren das Nothwendige auszuführen, und kehrt dann wieder in seinen Winkel zurück, nachdem er auf das Meer einen ärgerlichen Blick geworfen. »Potztausend, man wird also nicht so bald wieder seine Hängematte aufhaken können!« Hierauf putzt er die Geräthe, die er soeben nass gemacht hatte, einfach um die Zeit zu kürzen.

Ein Anderer, eine Landratte, der sich jedoch in so guter Gesellschaft bald zurecht gefunden hatte, erkennt wohl den Unterschied zu dem früheren Leben: den ganzen Tag über hatte man

nicht den Tisch gedeckt, und als die Nacht herankam, legte man sich nicht zu Bette! Pfui! über den Müssiggang, denkt er und öffnet die Kombüse, sein Bereich, wo er Zucker hackt und Rationen eintheilt. »Wenigstens etwas schon für morgen geschehen!«

Unsere Mahlzeiten, das ist wahr, standen im vollsten Einklange mit den Ereignissen dieses Tages: die nervöse Spannung verursachte, dass wir fast gar keinen Hunger verspürten. Auch versagte der Herd seinen Dienst. Man versuchte indess gegen Abend etwas zu kochen, und in dem spärlich beleuchteten Mannschaftsraum schwankten hockende Gruppen vor den Speiseschalen hin und her, ohne jedoch dieselben vor dem Einstürmen der Fluten bewahren zu können. Und wirklich geziemte eine mässige Herzstärkung besser für die Leute, welche unaufhörlich dem Eindringen des Wassers ausgesetzt waren, und bei denen man von Stunde zu Stunde die äusserste physische Widerstandskraft aufrecht erhalten musste. Im Salon, wo in einem phantastischen Rahmen Bücher, Papiere, zerbrochene Sessel auf dem durch das Wasser aufgedunsenen Teppich durcheinander rollten, enthielten wir uns fast vollständig der Nahrung.

Satan, der arme Hund, gewöhnlich so lustig auf Deck, lief ängstlich hin und her und suchte sich, so gut es ging, vor den drohenden Gefahren zu schützen. Sich festkrallend, dann wieder zusammenknickend, läuft er zur Treppe, um auf gut Glück zu entschlüpfen, aber entsetzt von dem draussen herrschenden Höllenlärm kehrt er wieder um, wenn der Boden unter seinen Füssen nachgibt. Er keucht und stöhnt und weiss nicht mehr, was er fliehen soll, das Wasser, das von oben kommt oder das über den Boden dahinschiesst. Sein Körper zittert und seine Zähne klappern. Er wird zwei Tage brauchen, um seine frühere Ruhe wiederzugewinnen, und in der folgenden Woche wird ihn Epilepsie befallen.

In der Nacht wechselt das Bild nur in seinen Tinten und Schatten, wenn man die für den Fall, dass ein Schiff nahe, in Bereitschaft gehaltenen rothen und grünen Signallaternen, welche ihren gewöhnlichen Platz nicht einnehmen konnten, an ein Einrichtungsstück lehnt. Freilich bei einem solchen Unwetter, welches die

Schiffe nahezu zur Unthätigkeit verurtheilt, würden die Bemühungen, um einen Zusammenstoss zu vermeiden, sich höchst gefährlich gestalten. Erst gegen Mitternacht lässt uns eine merkliche Besserung des Wetters wieder hoffen, dass es uns gelingen werde, dem Unheile, welches durch einige Stunden über unsern Häuptern geschwebt hatte, zu entgehen. Immerhin erschien dieser flüchtige Hoffnungsschimmer, der sich unserer Seelen rasch bemächtigte, hinter einem Schleier düsterer Ungewissheit, denn wir mussten uns sagen, dass eine so schwere See nur langsam wieder zur Ruhe kommen könne. Bei Tagesanbruch war in der That das dräuende Meer noch immer mit mächtigen, schäumenden Wellen bedeckt, welche mir vor kurzem wie ein Leichentuch schienen.

Aber eine neue Morgendämmerung, mochte sie auch so ungewiss und traurig sein wie es diejenige des 24. August für uns war, erfüllt stets das geängstigte Herz mit dem stärkenden, glückliche Verheissungen in sich bergenden Thaue der Hoffnung. Schon entfernte sich die Nacht und trug in ihren geheimnisvollen Schatten die grausamsten Drohungen der Natur mit sich fort. Für diejenigen irdischen Wesen, welche das Licht belebt, eröffnet die Wiederkehr der Sonne neue Quellen der Thatkraft; sie enthält die Aufforderung, den Kampf um die Existenz von neuem muthvoll fortzusetzen. So wendet der Seemann, wenn er das Ende einer stürmischen Nacht nahen fühlt, welche ihm ein stummes Grab zu bereiten drohte, unablässig sein durch die Nachtwachen abgehärmtes Antlitz gegen Sonnenaufgang.

Nach der Theorie der Cyklonen sollte die »Hirondelle«, die nicht mehr im Bereiche des Centrums und der Bahnen des Wirbelwindes lag, vor dem Winde segeln, und dies entsprach auch ihrem Kurse. Um jedoch dem Schiffe diesen Lauf zu geben, musste man seine Seite für einen Augenblick den Brechern entgegenstellen, von denen viele ihm noch jetzt verhängnissvoll werden konnten. Es galt also, dieses unvermeidliche Wagniss so sehr als möglich zu verkleinern.

Nachdem mein Entschluss fest stand, rief ich die Deckofficiere zusammen, um auf Grund der vereinigten Anschauungen aller die

nothwendigen Massnahmen zu treffen, welche geeignet wären, den Erfolg eines Manövers zu sichern, das endlich unsere Lage klären sollte: man musste vor Allem die Bewegung so rasch als möglich durchführen.

Die Mannschaft wurde derart vertheilt, dass auf den ersten Befehl gleichzeitig das Sturmsegel festgemacht und das Vorstagsegel gesetzt werden konnte. Man würde ferner das bereits an der Vorderseite des Fockmastes in Bereitschaft gehaltene Raasegel fallen lassen, sobald es füllte ohne zu killen. Die Uhr im Compasshäuschen, welche wir seit gestern Abends so oft befragt hatten, zeigte 5, als ich, eine kurze Ruhepause im Sturme benützend, die Ruderpinne luvwärts legen liess. Alsbald drehte sich die »Hirondelle« unterstützt von den Segeln des Bugspriets, während das Sturmsegel gestrichen wurde, und sie nahm, als auch das Raasegel gesetzt war, eine beruhigende Geschwindigkeit an,. Eine beträchtliche Menge Oel, welche wir seit Beginn der Schwenkung aufs Meer ausgossen, hatte vielleicht zur Beruhigung der Sturzwellen beigetragen. Wir liefen jetzt vor dem Winde, welcher rasch abnahm, und die grossen Wogen, die sich kurz vorher an der Seite des unbeweglichen Schiffes brachen, dass es aus den Fugen zu gehen drohte, lösten sich unter seinem flüchtigen Heck in Schaum auf. Die Seevögel kommen neuerdings herbei, um die Wirbel des Kielwassers aufzusuchen, mit krächzender Stimme um Beute bettelnd. Potwale tauchen truppweise wiederholt mit ihren schwarzen Leibern aus dem Wasser empor, das wie von einem Felsenriffe herabrinnt, und da sie sehr nahe unter der stürmischen Oberfläche schwimmen, so ragt ihr cylindrischer Kopf im Wellenthale vollständig aus dem Wasser.

Licht und Leben zeigten sich wieder überall und zerrissen den düsteren Mantel, unter welchem man das Rauschen des Todes vernommen hatte. Auf einen sorgenvollen Tag, der für uns den Untergang hätte bedeuten sollen, folgte das Vertrauen in die Zukunft und der so hart erkämpfte freudige Genuss der Gegenwart. Die so würdige Ruhe, welche meine Leute während der schwierigsten Krise ihres Lebens bewahrt hatten, wichen dem stolzen Ge-

Digitized by Google

fühle, dass unser kleines Fahrzeug ohne Schaden einer harten Prüfung entronnen war, welcher so oft die grössten Schiffe zum Opfer fielen.

Gestern und heute war die Sonne nicht erschienen, aber als die Nacht wiederkehrte, und ich bis in mein Innerstes ergriffen weithin gegen die Küsten Frankreichs auslugte, stürmten zahlreiche bewegte Erinnerungen auf mich ein, wie sie immer stets entscheidenden Krisen folgen, und da erglänzte am dunkeln Horizont in der ersten Wolkenlichtung ein Stern, der blos für die »Hirondelle« allein sein Licht auszugiessen schien. . . . . .

# ÜBER DEN EINFLUSS DES ÖLES

AUF DIE

# HOCHGEHENDE SEE.

(BRIEF AN DEN VICEADMIRAL G. CLOUÉ.)

(Lettre adressée à l'amiral Cloué, in: G. Cloué, Le filage de l'huile, 3e édit. 8. Paris, Gauthiers Villars 1887, p. 102—105.)

Schloss Marchais, den 1. October 1887.

Herr Admiral!

Bevor ich Europa verliess, um mit meinem Schuner »Hirondelle« eine dritte Forschungsreise durchzuführen, theilte ich Ihnen meine Ansicht mit, den Einfluss ausgegossenen Oeles auf die Besänftigung einer aufgeregten See zu versuchen und aufmerksam zu prüfen. Ich konnte in Bezug auf diese wichtige Frage während meiner zweimaligen Fahrt durch den Atlantischen Ocean, namentlich auf meiner Rückkehr, welche innerhalb zwölf Tagen erfolgte, Folgendes feststellen:

Die »Hirondelle«, welche hohe und starke Masten, ein ansehnliches Takel- und Segelwerk und schlanke Formen besitzt, ist 32 Meter lang, hat einen Tiefgang von 3·70 Meter und fasst 200 Tonnen. Da ich mich in der Nähe der Bänke von Neufundland auf eine stürmische See gefasst hatte, entfernte ich die Vorstenge und zwei Raaen, um das Mastwerk zu erleichtern. Die Ueberlastung des Deckes durch die Vorrichtungen für das Lothen und Dredschen in der Tiefe gab zu denken, und diese Frage der Stabilität wurde noch durch drei Tonnen mit Schwimmern, welche unterwegs behufs hydrographischer Versuche ausgeworfen werden sollten, und den auf vier Monate berechneten Proviant, der ebenfalls in Wegfall kommen sollte, verschärft.

Ein im Vorhinein für das Ausgiessen des Oeles vorbereitetes Material bestand in Folgendem:

Zwei Säcke aus Segelleinwand, welche 14 Liter fassten.

Zwei grobfädige, grossmaschige Netze, um die Säcke aufzunehmen und gegen die Reibung zu schützen. Auch sollte die in den grossen Maschen durch den Druck eingezwängte Leinwand das Oel feiner durchsickern lassen, ohne dass es nothwendig wäre, das Durchstechen mit Nadeln anzuwenden.

Zwei Büchsen aus Weissblech, um die Säcke stets bereit zu halten und um sie ohne Verlust ihres Inhaltes transportiren zu können.

Ich habe zum ersten Male von dem Oele am Vormittage des 29. Juli in 43° 35′ N. Br. und 46° 25′ W. Lg. auf dem Wege nach Neufundland Gebrauch gemacht. Eine steife Südwest-Brise wühlte das Meer heftig auf, wodurch die »Hirondelle« gezwungen war, die Backbord-Halsen zuzusetzen.

Man hing luvwärts unterhalb der Rüsten des Fockmastes einen mit Werg vollgestopften und mit Braunfischöl gefüllten Sack hinaus. Hohe und kurze Seen drohten, über das Deck hinweg zu fegen, und das leewärts an den Krahnbalken hängende Boot wurde bereits in die Höhe gehoben. Sogleich breitete sich, wie man sah, das Oel sehr weit in einer regenbogenfarbigen Fläche aus, und die Schläge der Wellen verursachten keine Beunruhigung mehr. Nichtsdestoweniger will ich nicht bereits schon bei diesem ersten Versuche ausschliesslich dem Oele eine beschwichtigende Einwirkung auf das Meer zuschreiben, denn das Nachlassen des Windes fiel gerade mit dem Anfange des Experimentes zusammen.

Es rannen acht Liter in $1^1/_2$ Stunden aus, weil der ganz neue Sack, der das Oel enthielt, nicht vorher befeuchtet worden war.

Am 19. August verwandelte sich in 50° 35′ N. Br. und 43° 34′ W. Lg. der West-Nordwestwind, welcher die »Hirondelle« aus Amerika zurückführte, in einen heftigen Sturm, und bald musste man vor den Wellen halten. Eine schwere Sturzsee, welche wir hinter den grossen Wanten über Bord bekamen, setzte das Deck unter Wasser und mehrere Matrosen wurden in gefährlicher Weise zu Boden geschleudert. Gegen drei Uhr liess ich, für die Sicherheit der Steuer-

männer fürchtend, einen Oelsack ins Schlepptau nehmen, und von da an ereignete sich kein gefährlicher Zwischenfall mehr; das Deck trocknete sogar kurz danach. Und bis auf sehr weite Entfernung hinter uns liess der Schuner, welcher, blos unter dem Nothsegel, zwölf Knoten in der Stunde dahinflog, ein schmales, geglättetes Kielwasser öligen Ansehens zurück.

Am Abende drückte eine Sturzwelle das Schanzkleid rückwärts steuerbord in einer Länge von fünf Meter ein und überfluthete uns von Neuem. In diesem Augenblicke enthielt der Sack, auf welchen man vergessen, nichts mehr. Zum zweiten Male gefüllt, schien er wiederum eine verhältnissmässige Ruhe herbeizuführen, welche bis zum Nachlassen des Sturmes dauerte.

Wir verbrauchten in drei Stunden ungefähr acht Liter.

Ich berühre nun den wesentlichsten Umstand. Am Vormittage des 23. August gerieth der kleine Schuner in 49° 10′ N. Br. und 28° 15′ W. Lg. in den gefährlichen Bereich eines vollständig ausgesprochenen Cyklones. Von Mittag bis neun Uhr Abends steigerte sich der Wind zum Sturme und namentlich zwischen vier und acht Uhr sprang er, die Bezeichnung »Orkan« vollauf verdienend, nach Nordost um.

Durch das befremdende Aussehen des Himmels, sowie durch das gleichzeitige Fallen des Barometers einigermassen gewarnt, fuhr ich so lange wie möglich mit Steuerbord Halsen zu, aber gegen Mittag war ich gezwungen, beizulegen, und zwei Stunden später, als das Meer sehr stürmisch wurde, befestigte man am Hintertheil des Krahnbalkens einen Oelsack. Während das Oel sich auf dem Meere ausbreitete, schien das Schiff wirklich wie durch eine unsichtbare Mauer vor den wüthenden Brechern geschützt zu sein, welche sich übereinander mit Getöse bis zu ihm heranwälzten. Doch als zwischen vier und acht Uhr der Orkan den Höhepunkt erreicht hatte, wurde die »Hirondelle« mehrere Male überfluthet: ein einziger Oelsack genügte nicht mehr. Andererseits zögerte ich, den Oelverbrauch zu verdoppeln, da unser Vorrath bereits sehr abgenommen hatte, und wir noch 900 Seemeilen in einer sehr gefährlichen Jahreszeit zurück-

zulegen hatten. Man konnte auf diese Weise bis zum nächsten Morgen bei einem durchschnittlichen Verbrauche von acht Liter in je drei Stunden auskommen, ohne grossen Schaden zu nehmen. Die Oberlichter und Lukendeckel waren vernagelt, Taue nach verschiedenen Richtungen gespannt, und ein Theil der Wachmannschaft wurde angebunden.

Bei Tagesanbruch wehte noch eine steife Brise aus West-Südwest, bei hoher See. Da der Bug des Schiffes gelitten zu haben schien, beschloss ich vor dem Winde zu segeln. Allein diese Schwenkung war für den Schuner bei dem Zustande des Meeres sehr gefährlich, und es wurden alle Massnahmen getroffen, um ihre Dauer zu kürzen. Ueberdies wurde ein frischgefüllter Oelsack, einige Minuten bevor man die Segel voll hielt, ausgeworfen, und während man den Klüver aufholte um abzufallen, wurde etwas Oel frei ausgegossen. Die »Hirondelle« ging vollständig unversehrt aus dieser letzten nicht unbeträchtlichen Gefahr hervor.

In zwei von drei Fällen kann man also, wie es scheint, bestätigen, dass Oel, wenn auch nur sparsam angewendet, die Heftigkeit des Wellenschlages verminderte. Der Versuch am 29. Juli ist nicht ausschlaggebend, weil er zu spät angestellt wurde. Am 19. August macht er auf Jedermann an Bord Eindruck. Am 23. August erkennt die Bemannung einstimmig an, dass er der »Hirondelle« von grösstem Nutzen, ja vielleicht entscheidend für die Rettung des Schiffes gewesen sei.

Wie dem auch sei, die Seeleute, welche die unbeschreibliche Scene eines Orkanes erlebt haben, würden sich schwer erklären, wie es eine Yacht von zweihundert Tonnen zu Stande gebracht, fast unversehrt den gefährlichen Halbkreis dieser Lufterscheinung zu durchschneiden.

Genehmigen Sie, Herr Admiral, den Ausdruck meiner hochachtungsvollen Gesinnungen

Albert Erbprinz von Monaco.

ÜBER DIE

# ERNÄHRUNG VON SCHIFFBRÜCHIGEN

## AUF OFFENER SEE.

(Sur l'alimentation des naufragés en pleine mer. Comptes rendus de l'Académie des sciences. T. 107, 1888, p. 980—982.)

Ich halte es für dienlich, der Akademie ein überraschendes Ergebnis der Untersuchungen über die Oberflächenfauna des Oceans mitzutheilen, welche von der »Hirondelle« seit vier Jahren neben anderen wissenschaftlichen Arbeiten in Angriff genommen wurden.

In mehreren meiner früheren Berichte geschieht der pelagischen Fischerei zwischen den Küsten Europas, der Azoren und Amerikas Erwähnung. Sie ergaben, dass die Oberfläche des Meeres während der Nacht von einer aus sehr kleinen Formen bestehenden Fauna aufgesucht wird, deren Bestandtheile aus verschiedenen Tiefen kommen, wo man sie mit Hilfe geeigneter Apparate auch tagsüber wiederfindet.[1]) Die Campagne des Jahres 1888 gestattet, diese Beobachtung zu vervollständigen und sie um andere zu vermehren, welche sich auf eine pelagische Fauna grösseren Wuchses beziehen.

Bei Nacht bestand der Inhalt eines an der Oeffnung 2·5 Meter weiten Netzes von zum Beuteln der Kleie verwendeter Seidengaze, nachdem man es durch eine halbe Stunde an der Oberfläche gezogen, jedesmal aus einer grösseren oder kleineren Anzahl von Fischen (Scopelidae) und aus beiläufig 70 $cm^3$ brauchbarer organischer Materie (hauptsächlich Mysiden und Amphipoden).

Ebenso lieferte bei Nacht ein Netz von 0·5 m Durchmesser in Gestalt eines Sackes, welches man einfach inmitten eine der zahlreichen Quallenzüge (Pelagia noctiluca), die man häufig gegen 49° N. Br. und 20° W. Lg. beobachtete, versenkte, beiläufig

[1]) Comptes rendus, 14. Februar 1887.

15 cm³ Krebse (Hyperia Latreilli), welche in dem Schirm dieser Thiere leben. [1])

Bei Tag findet man einige der genannten Organismen von 30 Meter Tiefe an und häufig zahlreiche träg an der Oberfläche treibende Seenadeln.

In der Gegend, wo die Sargassobüschel auftreten, das ist überall westlich von den Azoren zwischen der Grenze des Polarstromes und dem Aequator, entdeckt [2]) man in dem Gezweige dieser wandernden Gewächse verborgen ein reiches Thierleben (Krebse und Fische). Es besteht aus viel kräftigeren Gestalten, als die vorerwähnte Fauna, aber sie entziehen sich dem ungeübten Auge, weil die Erscheinung der Schutzfärbung auftritt.

Im Laufe der vergangenen Monate Juli und August stellte die »Hirondelle« bis auf 600 Meilen westlich und südwestlich von Europa Untersuchungen über das Vorkommen von Thunfischen an. Man fing da an zwei mit künstlichen Ködern versehenen Angelschnüren, welche hinter dem Schiffe nachgezogen wurden, sobald die Fahrgeschwindigkeit unter vier Knoten blieb, so ziemlich überall Thunfische (Thynnus alalonga), 53 an der Zahl, im Gesammtgewichte von 908 Pfund.

Schiffstrümmer, die lang genug im Wasser waren, dass sich Entenmuscheln ansiedeln konnten, werden fast immer von ziemlich grossen Fischen begleitet. Wir suchten im Laufe der verflossenen Monate Juli und September sechs derselben auf und erbeuteten 28 Wrackfische (Polyprion cernium) im Gesammtgewichte von 308 Pfund. Manchmal entnahm man während dieser Campagne und der vorhergehenden den Schaaren dieser Fische eine beliebige Menge (einmal bis zu 300 Pfund [3]), ohne eine sichtliche Abnahme zu bemerken. Zwischen den Stielen der Entenmuscheln, welche diese Trümmer bedecken, findet man Nacktschnecken (Fiona) und in vielen Schalen jener dickleibige Borstenwürmer (Hipponoë). Endlich

---

[1]) Bulletin de la Société géographique de Paris, Sitzung v. 6. Mai 1887.

[2]) Comptes rendus, 24. October 1887.

[3]) Bullet. d. l. Soc. géogr. d. Paris l. c.

folgen diesen Trümmern manchmal grosse Haie und Mondfische (Orthagoriscus mola).

Aus diesen Thatsachen, welche bei den nächsten Fahrten der »Hirondelle« zum Gegenstand einer gründlichen Studie gemacht werden sollen, erhellt, dass die Bemannnung eines im nördlichen Atlantischen Ocean oder, vermuthlich ebenso, an irgend einem Punkte der gemässigten oder warmen Meere [1]) ohne Lebensmittel preisgegebenen Bootes dem Tode des Verhungerns entrinnen könnte, wenn sie wenigstens im theilweisen Besitze der folgenden Gegenstände wäre:

1. Ein oder mehrere Netze aus Beuteltuch von 1—2 m Oeffnung mit 20 m Leine, um die freie pelagische Fauna einzusammeln oder die Sargassobüschel zu sieben, am besten ein Netz nach Art derer, welche an Bord der »Hirondelle« zusammengestellt und Oberflächenkurren genannt wurden. [2])

2. Einige 50 m lange Angelschnüre, die an ihren Enden auf drei Faden Länge aus geglühtem Messingdraht bestehen, an welchem ein grosser Haken mit einem künstlichen Köder befestigt ist, zum Fange der Thunfische.

3. Eine kleine Fischgabel zum Harpuniren der Wrackfische an den Schiffstrümmern und einige glänzende Angelhaken, an welche sie manchmal auch ohne Köder anbeissen.

4. Eine Harpune für die grösseren Thiere, welche die Trümmer begleiten.

Unter den von mir eben angeführten Nahrungsquellen gibt es eine, welche mit einer Regelmässigkeit und in einem Reichthume, die bemerkenswerth sind, auftritt, aber von unseren Fanggeräthen nur unvollkommen gewonnen wird. Ich meine die Myriaden von kleinen Fischen, die, wie ich bereits früher erwähnt, [3]) in der Nacht erscheinen, zum mindesten in der ganzen vorerwähnten Ausdehnung des Oceans, und vielleicht mit jenen übereinstimmen, welche von

---

[1]) Was man über die Ernährung der grossen Cetaceen der Polarmeere weiss, würde gestatten, diese Beobachtung über die gemässigten Zonen hinaus auszudehnen.

[2]) Comptes rendus, 24. October 1887.

[3]) Bullet. d. l. Soc. géogr. d. Paris 1887 l. c.

den Zoologen der »Hirondelle«, den Herren de Guerne und Richard, in den von ihnen geöffneten Mägen der Thunfische in beträchtlicher Zahl gefunden wurden.

Eine Verbesserung der bei diesen Versuchen angewendeten Mittel wird es sicherlich gestatten, diese reichen organischen Stoffe noch besser auszunützen, allein ich hielt es für angezeigt, diese ersten Thatsachen so bekanntzugeben wie sie sind, weil ich der Ansicht bin, dass sie in vielen Fällen die Möglichkeit bieten, das Leben der Seefahrer, deren Fahrzeug zu Grunde ging, wenigstens bis zum Eintreffen einer allenfallsigen Hilfe zu fristen.

# ÜBER DEN GOLFSTROM.

## UNTERSUCHUNGEN BEHUFS FESTSTELLUNG SEINER BEZIEHUNGEN ZU DER FRANZÖSISCHEN KÜSTE.

CAMPAGNE DER »HIRONDELLE« 1885.

(Sur le Gulf-Stream. Recherches pour établir ses rapports avec la côte de France. Campagne de l'Hirondelle 1885. Paris, Gauthier Villars 1886.[1])

[1]) *a*) Die Grundzüge uud die ersteu Ergebnisse dieser Uutersuchuugen wurdeu in einer kurzeu Mittheilnng an die Académie des Scieuces uiedergelegt. Sie finden sich iu den »Comptes reudus« vom 16. Nov. 1885 unter dem Titel: Sur uue expérience eutreprise pour déterminer la direction des courants de l'Atlautique.

*b*) Ausführlicher wurde derselbe Gegeustand iu einem Berichte an die Société de Géographie de Paris am 22. Januar 1886 behandelt.

Die Meeresströmungen sind nicht allein für die Physik der Erde ein weites und mannigfaltiges Forschungsgebiet, sondern sie liefern auch wissenschaftlichen Bestrebungen in anderer Richtung Stoff für zumeist ganz neue Untersuchungen und Beobachtungen.

Die Thier-Geographie kann die Meeresströmungen als grosse Heerstrassen ansehen, welche die verschiedenen Zonen der Oceane verbinden. Sie bewirken die Verbreitung der Individuen, indem sie dieselben mit sich fortreissen, und erleichtern zugleich durch die unmerklich fortschreitende Abnahme des Salzgehaltes und der Temperatur des Wassers die Entstehung von Arten. Auf diese Weise spielen die Meeresströmungen in der so bedeutsamen Frage der Abstammung — Monogenie oder Polygenie — eine Rolle.

Die Anthropologie namentlich sucht in den Meeresströmungen die Lösung des grossen Problemes der Wanderungen des Menschengeschlechtes, durch welche die verschiedenen Rassen der Gattung Mensch bis in die entferntesten Archipel verbreitet wurden, als dieser, fast noch Thier, nur über ganz elementare Mittel verfügte, um gegen die rohen Naturgewalten anzukämpfen.

Unsere Studie dürfte für die Botanik und Zoologie von Wichtigkeit sein, denn die Bedingungen des organischen Lebens in allen Tiefen sind von solchen warmen oder kalten Strömungen abhängig, welche den unterseeischen Regionen förmlich ein klimatisches Gepräge verleihen. Vielleicht hat man das fast vollständige Ausbleiben mehrerer Wanderfische, wie beispielsweise der Sardinen, die sich

ehemals in dichtgedrängten, unzähligen Schaaren an den Küsten Frankreichs sammelten, gewissen Störungen in der Dichte, Richtung oder Temperatur jener Strömungen zuzuschreiben.

Sie betrifft auch die Geologie, denn die Meere sind der Ablagerungsort der organischen und mineralischen Ueberreste, welche ihnen die Flüsse und Winde zuführen, der grösseren und kleineren Felstrümmer, welche die Gletscher von den Polarländern loslösen und schwimmende Eismassen nach gemässigteren Regionen verschleppen. Die Meeresströmungen übernehmen es, alle diese Stoffe nach bestimmten Gesetzen zu vertheilen, und so bilden sich die Schichten, welche die krampfartigen Bewegungen unseres Planeten später an die Oberfläche treten lassen.

Selbst die Paläontologie sollte unseren Untersuchungen ihre Theilnahme schenken. Denn sehen wir nicht, wie die Flüsse quer durch die Continente Leichname wegtreiben, welche sich weit von ihrer Heimat in den Sand betten werden, um die Fossilien der Zukunft zu bilden?

Endlich wird die genaue Kenntnis des Wesens der Meeresströmungen und der Gesetze, denen sie gehorchen, den Schiffern neue Anhaltspunkte für die Geschwindigkeit und Sicherheit der Fahrt liefern. Viele Seeleute verlängern aus Mangel an zuverlässigen Angaben über die Meeresströmungen, die sie benützen könnten, oder über diejenigen, welche sie umgehen sollten, ihren Aufenthalt auf dem Meere, wodurch sie häufiger Widerwärtigkeiten und Unfällen mit ihren ungewissen Ausgängen ausgesetzt sind. In Folge derselben Ungewissheit und im Vereine mit dem Mangel an astronomischen Berechnungen gehen andere Schiffer, nachdem sie sich in ihrer Ortsbestimmung um 20, 30 oder gar 50 Meilen geirrt, an nebeligen Küsten verloren. Vielleicht würde auch eine genaue Kenntnis der Meeresströmungen manchmal den Seeleuten bei stürmischer See gestatten, ihre Lage dadurch zu verbessern, dass sie sich aus den Seestrichen entfernen, wo die Gewalt der Wogen auf das Zusammentreffen der Strömung mit den von einem heftigen Winde in entgegengesetzter Richtung bewegten Wassermassen zurückzuführen ist.

Diese Studien sind also berechtigt, die ganze Aufmerksamkeit von Arbeitskräften auf sich zu ziehen, und diese werden mit Hilfe einsichtiger und gewissenhafter Seeleute und gestützt auf die so nennenswerthen Fortschritte der Meteorologie, dazu gelangen, die hydrographischen Gesetze der Meeresströmungen zu bestimmen, und so der Wissenschaft und der Schifffahrt einen hervorragenden Dienst leisten.

Die transatlantische Schifffahrt, die Meteorologie und die Biologie unserer westeuropäischen Küsten sind besonders an der gründlichen Kenntnis jener Strömung betheiligt, welche wir Golfstrom nennen, deren Verlauf über die Azoren hinaus aber noch in Dunkel gehüllt ist. Dieser Strömung, welche von dem Meerbusen in Mexico ihren Ausgang nimmt und einem breiten Flusse gleich den Ocean durchschneidet, schreibt man häufig einen Umfang und eine Kraft zu, gross genug, um die Gestade des westlichen Europa zu bespülen und gewisse aus tropischen Gegenden stammende Treibproducte bis an die Küsten von Spitzbergen zu werfen.

Auf Grund neuerer Arbeiten [1]) ist die Hydrographie geneigt, für den Golfstrom engere Grenzen zu ziehen, im Norden kaum über den 40° Br. hinaus, nach Osten den Längengrad der Azoren. Andererseits scheinen einige besondere und vereinzelte Thatsachen [2]) zu beweisen, dass gegen den 50° N. Br. eine oberflächliche Schichte warmen Wassers fast parallel zu dem Aequator bis an die Westküsten von Europa sich bewegt.

Der Golfstrom spielt eine Rolle in der Geschichte. Und um die Tragweite der Untersuchungen, auf deren Verlauf er heute Einfluss nehmen kann, recht deutlich hervortreten zu lassen, will ich im Folgenden so gedrängt wie möglich die Beobachtungen und Arbeiten vorführen, welche er anregte, die Hinterlassenschaft kühner und einsichtiger Vorläufer der modernen Wissenschaft.

---

[1]) Segelhandbuch für den Atlantischen Ocean. Hamburg 1885.

[2]) *a*) Die Zeitschrift Le Finistère vom 19. April 1882 veröffentlichte folgenden Fall:

»Letzten Sonntag, den 16. April, fand ein Fischer von Concarneau auf hoher See eine mit Entenmuscheln ganz bedeckte Flasche, welche ein holländisches Schriftstück

enthielt, dessen Inhalt lautete: »An Bord des Herder, 14. Juli 1881, 34° N. Br. und 45° W. Lg. v. Greenwich. Alles scheint verloren. Das Schiff ist leck und auf dem Punkte, unterzusinken. Aufzeichnung des A. Rew aus Hamburg, auf dem Wege von New-York nach Hamburg.«

Jene Flasche machte also, den Weg über die Azoren nehmend, 80 Meilen im Monat und rückte um 260 Meilen in nördlicher Richtung vor.

Professor Ponchet, der in seiner Eigenschaft als Director der zoologischen Station von Concarneau die Frage der Meeresströmungen im Auge behält, wollte die Echtheit dieses Vorfalles feststellen. Er wandte sich an den französischen Generalconsul in Hamburg und erhielt folgende Antwort:

Hamburg, den 26. Mai 1882.

»Sehr geehrter Herr!

Mittelst Briefes vom 5. d. M. haten Sie den französischen Generalconsul in Hamburg, die Richtigkeit einer von einem bretonischen Blatte erzählten und die Reise des deutschen Schiffes Herder betreffenden Thatsache zu prüfen.

In Abwesenheit des augenblicklich auf Urlaub befindlichen Grafen von Pina beeilte ich mich, die Vermittlung des Directors des meteorologischen Observatoriums zu Hamburg in Anspruch zu nehmen, um die Wahrheit hinsichtlich der von Ihnen gewünschten Auskunft an den Tag zu bringen. Die mir soeben gewordene Antwort lautet in Kürze:

»Nach Ansicht des Dr. Neumayer wäre die ganze Angelegenheit nichts als eine Mystification, denn obwohl es in Hamburg einen Dampfer Herder gibt (der einzige dieses Namens in der deutschen Marine), welcher der hamburgisch-amerikanischen Gesellschaft gehört und den Dienst zwischen New-York und Hamburg versieht, so entsprechen die in der Flasche von Concarneau gefundenen Mittheilungen nicht dem von dem genannten Schiffe eingeschlagenen Kurse.

Wie in der That aus den Papieren am Bord des Herder hervorgeht, befand sich dieser von dem Capitän G. Tischbein befehligte Dampfer am 14. Juli 1881 in bestem Zustande auf dem Atlantischen Ocean, und zwar nicht in 34° N. Br. und 45° W. Lg., sondern in 47° N. Br. und 34° W. Lg.

Genehmigen Sie u. s. w.

Gez.: Der Consulstellvertreter,
d. z. Verwalter des französischen Consulats.«
(Unterschrift unleserlich.)

Die Nachricht von dem Schiffbruche war also eine Täuschung, aber die Reise der Flasche fand statt. Und wenn sie wirklich am 10. Juli ausgeworfen wurde, gestattet sie uns zwar nicht die Schlussfolgerungen des »Finistère« auf den Gang der Strömung, welcher hinsichtlich des von dem Spassvogel falsch angegebenen Ausgangspunktes irre geführt wurde, aber die folgenden:

Richtung N. 89° O.; Geschwindigkeit 42·2 Seemeilen (im Monat)
Fortschreitende Bewegung nach Norden 15·6 Seemeilen (im Monat).

Aber selbst diese berichtigten Schlussfolgerungen kann man nur mit dem Vorbehalte annehmen, dass die Flasche in der That eben an dem Orte und der Zeit gelandet sei, als sie gefunden wurde.

N. B. Die Flasche wurde schwimmend aufgefunden.

Die Etymologie [1]) des Wortes: Ocean ist zunächst in dem griechischen ὠκεανος und weiter in dem vedischen āçayāna (Wurzel, āçu = schnell) zu suchen. Es bringt dies auf die Vermuthung, dass die Zeitgenossen Homer's den Bewegungen bei dem Platzwechsel der Gewässer des Oceans bereits eine gewisse Bedeutung beigelegt haben.

Die Gruppe der canarischen Inseln scheint die Grenze gewesen zu sein, welche die Karthager auf ihren südlichen Seefahrten nicht überschritten hatten. Nach einem unter ihnen verbreiteten Glauben war das Meer über jene Grenze hinaus nicht schiffbar, da eine dichte Lage von schwimmendem Kraut die Meeresoberfläche bedeckte.[2]) Das ist, wie ich glaube, die erste geschichtliche Hindeutung auf das Sargassomeer, jene ungeheure Tangdecke (Fucus natans), welche mitten im Atlantischen Ocean unter dem vereinigten Einflusse des Aequatorialstromes, des Golfstromes und der Passatwinde herumwirbelt.

Die Karthager, Römer und Araber, welche den Atlantischen Ocean befuhren, machten Beobachtungen über das Sargassomeer, und wenn die Schiffsjournale Hamilcar's und Hanno's aufgefunden werden könnten, wäre es anziehend, die Eindrücke dieser Erforscher kennen zu lernen.

Die Araber durchstreiften sehr früh die chinesischen Meere, deren Typhone sie bereits im 9. Jahrhunderte beschrieben. Von ihnen erhielt Marco Polo einige Angaben über die Strömung des

---

*b*) Man liest ferner in dem Journale »Le Temps« vom 25. Juli 1884:

»Die Fischer der Insel la Chapelle, in der Bucht von Morecambes (Grafschaft Lancaster), haben gestern auf dem Meeresstrande eine Flasche gefunden, welche ein Blatt mit folgender trauriger Botschaft enthielt.

»Die Mannschaft des Himalaya hält sich verloren. Unsere Segel sind vom Winde losgerissen. Die Schraube ist zerbrochen nnd die Schiffswand ist eingestossen. Wir wurden in der Nähe von Neufundland anf die Klippen geschleudert. Capitain Roberts und die 16 Mann der Schiffsmannschaft werden ertrinken. Es gibt keine Hilfe, und wenn Gott nicht ein Wunder thnt, um uns zn retten, so sind wir Alle verloren. Roberts.«

[1]) Littré, Dictionnaire de la langue française.

[2]) Kohl, Geschichte des Golfstromes. 1868, p. 18.

Indischen Oceans, der die Ostküste Afrikas bespült. Aber trotzdem die Araber, gleich den Karthagern und Römern, den Atlantischen Ocean befuhren, so finden wir dennoch in den litterarischen Ueberresten dieser Völker keine Angabe, die sich auf die uns hier beschäftigende grosse Strömung bezöge.

Nun kommen die Normannen des 11., 12. und 13. Jahrhunderts. Als nordische Seefahrer legen sie grössere Kühnheit an den Tag. Trotz der Nebel, Stürme und Eisberge durchqueren sie den Atlantischen Ocean in seinem nördlichsten Theile und befahren die Küste von Nordamerika, wenigstens bis zum Cap Cod (Neu-England). Im beständigen Kampfe gegen eine wilde Natur, welche den Seefahrern des Südens ganz unbekannt war, mussten sie sich rascher mit allen Verhältnissen des Meeres vertraut machen. Und wir finden in den zeitgenössischen Werken den Beweis für ihre Beobachtungen über die Meeresströmungen. Ein Geschichtsschreiber erzählt uns, dass sie folgende Bezeichnungen gewissen Punkten der obgenannten Küste, wo die grosse Einbiegung des Golfstrom gegen Osten Neere und Gegenströmungen erzeugt, gegeben hatten: Straumsöe (Insel der Strömungen), Straums-Fjörder (Bucht der Strömungen) und Straumness (Vorgebirge der Strömungen).

Aber wie versuchten im Anfange die Schiffer langer Fahrt die Richtung einer Meeresströmung kennen zu lernen? Der erste uns bekannte Versuch ist vielleicht derjenige, welcher von Christoph Columbus [1]) am 19. September 1492 mitten im Atlantischen Ocean ungefähr in 27° N. Br. und 40° W. Lg. v. Greenwich angestellt wurde. Man benützte eine vollkommene Windstille, um eine Art metallischen Kessels an der Lothleine zu befestigen und so weit herabzulassen, bis er eine Tiefe erreichte, in der, wie man glaubte, das Wasser stehend sei. Da das Schiff dem Drucke der Oberflächenströmung folgte, während der Kessel unbeweglich blieb, so konnte man aus der Neigung der Leine die Richtung der Strömung erkennen (S. W. bei dem in Rede stehenden historischen Experimente).

---

[1]) Kohl, l. c. p. 25.

Aber die Schlussfolgerung unserer wackeren Seefahrer war eine falsche, denn man sieht, dass sie von dem Uebereinanderliegen von Meeresströmungen verschiedener Richtung keine Kenntnis hatten. Ohne ein sicheres Merkzeichen konnten sie nicht wissen, ob die Neigung der Leine durch die Abtrift des Schiffes nach einer oder des Lothes nach der entgegengesetzten Richtung verursacht wurde.

Das Jahr 1513 gibt uns die erste zuverlässige und örtliche Bestimmung des Golfstromes. Wir verdanken dieselbe dem Spanier Ponce de Leon.[1]) Dieser Seefahrer, der die von ihm entdeckte Küste von Florida bis zum 30. Breitegrade hinauffuhr, hatte, um den Süden wieder zu erreichen, gegen eine überwindliche Kraft anzukämpfen, die trotz des günstigen Windes seine Rückkehr sehr erschwerte.

»Von den drei Schiffen, welche die Expedition bildeten«, erzählt das Schiffsjournal, »gelang es zweien, unter dem Schutze der Küste Anker zu werfen, das dritte wurde auf die hohe See fortgerissen und verschwand, trotzdem der Tag sehr klar war, rasch aus unserem Gesichtskreise.«

Als die transatlantische Schifffahrt sich entwickelte, konnten die Seeleute beobachten, dass, ohne Rücksicht auf Stärke und Richtung des Windes, die Hinfahrten stets länger waren als die Rückfahrten. So zeigt auch die Richtung, welche alle transatlantischen Expeditionen des 16. Jahrhunderts nahmen — die spanischen Karavellen, ebenso wie die Freibeuterbriggs der verschiedenen Nationen, die auf jene Jagd machten, — dass der allgemeine Lauf der Meeresströmungen im Atlantischen Ocean von Allen verstanden wurde, wenn man sich auch über ihn übertriebenen Vorstellungen hingab. Deshalb kam man, von den Passatwinden rasch davongetragen, bis nach dem Süden, um von hier mit der Höhe der Aequatorialströmung in das Caraïbische Meer zu gelangen und alsdann entlang der Küste von Yucatan und des Meerbusens von Mexico zu segeln. Die Rückkehr erfolgte durch den Canal von Florida, von wo

[1]) Kohl, l. c. p. 35.

unser Golfstrom in seiner ganzen Kraft die Schiffe bis in die Mitte des Oceans fortriss.

Jean Ribault, der im Jahre 1562 von dem Admiral von Coligny ausgesandt wurde, um eine Hugenottencolonie in der Nähe von Florida zu gründen, überzeugte sich, dass man diese Küste auf einem kürzeren Wege erreichen könnte.[1]) Er fuhr vom Havre aus, erreichte die Azoren, umsegelte die Bermudas-Inseln im Norden und verfolgte so den südlichen Rand des Golfstromes, wo seine Strömung verhältnissmässig schwach ist.

Uebrigens schwiegen die Seefahrer jener Epoche über die Vortheile bei weiten Seereisen, die sie etwa mittheilen konnten, und Navarrete spricht von einer Abhandlung über die Schifffahrt nach den westlichen Meeren und Ländern, die als Resultat 28jähriger Beobachtungen am Ende des 16. Jahrhunderts verfasst, von der spanischen Regierung jedoch aus Furcht, dass die Fremden daraus Nutzen ziehen könnten, vernichtet wurde.[2])

Um diese Zeit finden wir in einem englischen Schiffsjournal, welches eine Reise von Porto Rico bis zu den Bermudas-Inseln und Azoren beschreibt, die erste Bemerkung über eine Abweichung des südlichen Randes des Golfstromes gegen Südosten in der Nähe der Azoren[3]), eine Bemerkung, deren Richtigkeit heute durch die ersten Resultate des Versuches bestätigt wird, welcher den Gegenstand dieser Studie bildet.

Die einsichtigen Seeleute, denen man diese Feststellungen in Bezug auf die Physik der Erdkugel verdankt, hatten ebenso wie ihre Meister in der Wissenschaft: Kopernikus, Galilei und so viele andere, gegen den Hang zum Uebernatürlichen und die Vorliebe für geheimnissvolle Theorien zu kämpfen, welche die gläubige, unwissende Menge verführten und zugleich den orthodoxen Gelehrten die Mittel boten, um sie zu beherrschen. So hatte zu einem Zeitpunkte, als bereits Seefahrer den Grund zu einer auf Erfahrung

[1]) Kohl, l. c. p. 50.

[2]) Navarrete, Historia de la nautica, p. 240.

[3]) Kohl, l. c. p. 61.

beruhenden Hydrographie legten, ein Mönch aus Oxford, James Knox of Bolduc, gestützt auf einen uralten Aberglauben [1]), folgende Theorie aufgestellt, welche wenig geeignet war, die Seefahrer zu ermuthigen, und in Kartenform die Bibliotheken überschwemmte. [2])

Es gibt am Nordpole eine Stelle, an welcher die Strömungen aller Meere zusammentreffen, um gemeinsam in einem Schlunde zu verschwinden. Vier grosse Inseln umgeben diese Oeffnung, und mittelst vier tiefer Canäle, welche sie von einander trennen, vereinigen sich alle Meere zu einem ungeheuren Wasserfalle. Ein schwarzer Felsen von 33 Meilen im Umfange bildet die Spitze des Poles selbst. Die von dieser Strömung ergriffenen Schiffe können sich selbst mit Hilfe eines günstigen Windes nicht retten.

Mehrere ernste Kosmographen machten sich übrigens sofort über diese Theorie lustig, indem sie sich auf die circumpolaren Forschungsreisen von Davis, Hudson und Frobisher stützten, welche keineswegs auf die unwiderstehliche Meeresströmung gestossen waren. Wir sehen nichtsdestoweniger am Ende des 17. Jahrhunderts einen anderen phantastischen Geographen, den unzweifelhaft das Schicksal jener vom Nordpole verschlungenen Wassermasse beschäftigte, dieselbe von neuem aufgreifen und ihr einen Weg längs der Rotationsaxe bis zum Südpole [3]) anweisen, von wo aus sie sich neuerdings auf die Oberfläche der Erde ausbreite.

In dem Masse, als die Männer von grossen Anlagen zahlreicher wurden, und ihre Selbständigkeit zum Heile der Wahrheit immer kräftiger hervortrat, förderten die Geographen und Physiker über die Meeresströmungen wissenschaftlichere Theorien zu Tage. So meinte der deutsche Geograph Varenius [4]) um 1650, dass die grosse Aequatorialströmung, welche das Wasser der zwischen den Wendekreisen liegenden Seestriche von Afrika nach Westen

---

[1]) Paulus Merula, Cosmographiae generalis libri tres. Amstelodami 1605, p. 171, und Adamus Bremensis, De situ Daniae, Lugd. Batav. 1590, p. 247—249.

[2]) Athanasii Kircheri, Mundus subterraneus, lib. III., p. 160.

[3]) Kohl, l. c. p. 64.

[4]) Kohl, l. c. p. 87.

bis an die Küste Südamerikas fortführt, wo eine Theilung in zwei Zweige stattfindet, von welchen der eine nach Nordwest aufsteigt, der Erdrotation seine Entstehung verdanke. Das flüssige Mittel der Gewässer und das gasförmige der Atmosphäre, welche nicht mit der festen Masse unseres Planeten ein zusammenhängendes Ganzes bilden, mögen zum mindesten in ihren von dem Mittelpunkte der Erde entfernten Theilen der allgemeinen Umdrehung einen gewissen Widerstand entgegensetzen, der sich für das flüssige Mittel in der Aequatorialströmung, für das gasförmige in den Passatwinden äussern würde. Dieses doppelte Phänomen tritt nicht in gleicher Weise auf allen Punkten der Erdkugel auf, denn es unterliegt verschiedenen, mehr oder weniger starken Einwirkungen.

Ein Jahrhundert später vertrat auch Rennell die Ansicht, dass der Einfluss der Passatwinde eine bedeutende Wassermenge, welche mit der Bildung des Golfstromes zusammenhänge, in das Caraïbische Meer und in den Meerbusen von Mexico treibe. Er constatirte in der That, dass seine grösste Intensität bei dem Austritte aus dem Meerbusen gerade mit den Sommermonaten zusammenfalle, zu welcher Zeit jene Winde die meiste Kraft erlangen. [1])

Da nach dieser Theorie der Meerbusen von Mexico gewissermassen zum Behälter des Golfstromes wird, müsste sein Niveau ein höheres sein. Experimente, welche zur Erhärtung dieser Thatsache angestellt wurden, scheinen jedoch jene Theorie oder mindestens ihre absolute Fassung nicht zu bestätigen. Zwei Ingenieure, Lloyd und Falmart, welche zwischen Chagres an dem Atlantischen und Panama an dem Stillen Ocean die Triangulirung des Isthmus von Panama vornahmen, fanden, dass das Niveau des Meerbusens von Mexico nicht nur nicht in besonderer Weise erhöht, sondern sogar um 1·5—2 M. niedriger sei, als das des Stillen Oceans! [2])

Andererseits fanden mehrere französische Ingenieure, [3]) welche auf demselben Wege eine Differenz des Niveaus zwischen den

[1]) An Investigation of the Currents of the Atlantic Ocean, by the late major James Rennell. London 1832, p. 145—149.

[2]) Kohl, l. c. p. 145.

[3]) Kohl, l. c. p. 146.

Wasserflächen, welche die Küste Floridas im Osten und im Westen bespülen, dass ist zwischen dem Golfstrom und dessen Behälter, beweisen wollten, zu Gunsten des letzteren bloss 0·175 M. Man muss jedoch hinzufügen, dass dieses unbedeutende Resultat einem wenn auch noch so kleinen Fehler in der Rechnung zugeschrieben werden könnte.[1]) Arago bestritt die vorhergehende Theorie nicht rundweg, neigte jedoch mit Humboldt und Varenius zu der Ansicht, dass die Erdrotation als der wichtigste Factor bei dem Phänomen des Golfstromes zu betrachten sei.[2])

Der unserer Zeit näher stehende berühmte Verfasser der physikalischen Geographie des Meeres, Maury, gab zu, dass die Erddrehung, die Passatwinde, die Küstenbildung gemeinsam die Richtung des Golfstromes beeinflussen, und dass derselbe daher die Resultante dieser verschiedenen Kräfte sei; er schrieb jedoch die Bildung des Stromes auch einem ständigen Unterschiede in der Dichte der Gewässer des Atlantischen Oceans und der nordeuropäischen Meere zu. Da diese letzteren verdünnt durch das Schmelzen der Schneemassen und Eisberge weniger salzhältig erscheinen als die warmen Gewässer, an deren Oberfläche sich im Gegentheile eine die Salze concentrirende, starke Verdunstung bildet, so herrscht eine Tendenz zur Herstellung des Gleichgewichtes vor, kraft deren die gesättigten Gewässer des Meerbusens von Mexico nach Nordosten und dem Baltischen Meere zuströmen. Im Ganzen erklärt Maury, dass die Kenntnis von den Ursachen des Golfstromes und den seine Entstehung begleitenden Umständen erst zu dämmern beginne.[3])

---

[1]) Gegenwärtig bringen die Arbeiten des Panamacanales die Frage des Niveaus wieder auf die Tagesordnung; denn davon hängt die mehr oder minder gebieterische Nothwendigkeit ab, kostspielige Schleusen zu bauen.

[2]) Kohl, l. c, p. 146.

[3]) Maury's explorations and sailing directions. Vol. I, p. 99.

Ich habe soeben diejenigen Theorien auseinandergesetzt, welche mehr oder minder imstande sind, die Erscheinung zu erklären. In Folgendem will ich die Beobachtungen aufzeichnen, welche ich über Treibkörper gesammelt habe, die jedoch nach meiner Ansicht zum grössten Theile nicht ohne ein gewisses Misstrauen aufgenommen werden dürfen.

Die Treibkörper können zweierlei Art sein: zufällige und experimentelle.

1. Zufällige Treikörper. Einige Jahre vor seiner berühmten Fahrt erfuhr Columbus, der sich in Porto Santo in der Nähe von Madeira befand, durch einen gewissen Martin Vicente, einen Steuermann des Königs von Portugal, dass jener 150 Meilen weit westwärts vom Cap St. Vincent ein Stück fremdartigen Holzes, welches er mitten auf der See schwimmen sah, aufgefischt habe.[1])

Seit undenklichen Zeiten sammelten die Bewohner Schottlands und Norwegens fremdländische Samen und Nüsse an ihren Küsten. Sie nannten eine solche an ihre Gestade gelangte Frucht, die in Jamaika gemein ist, molukkische Bohnen.[2])

Im Jahre 1772 bemerkte Thomas Pennant auf einer Reise nach Schottland und den Hebriden das Vorhandensein von tropischen Pflanzen und Sämereien. Er machte es auch zuerst bekannt, dass ein Mast des in Jamaika verbrannten Kriegsschiffes Tilbury an der Westküste von Schottland gestrandet sei.[3])

Mehrere dänische Geschichtsforscher haben mitgetheilt, dass ehemals das Treibholz in so grosser Menge an die Küsten der Faröer und Islands gelangt sei, dass man es als Bauholz verwendete, dass jedoch mit dem Fortschreiten der Colonisation an den Ufern des Mississippi dieses jetzt von den Pflanzern für ihre Zwecke benützte Treibholz immer seltener geworden sei.[4])

---

[1]) Kohl, l. c. p. 28.
[2]) Kohl, l. c. p. 90.
[3]) Kohl, l. c. p. 111.
[4]) Kohl, l. c. p. 160.

Die Dänen fanden auch auf den Faröern, Island und selbst in den südlichen Niederlassungen von Grönland die Samen der Mimosa scandens. Diese mexikanische Frucht wurde sogar von den Einwohnern zu Schnupftabak verwendet.[1]) Im Laufe einer wissenschaftlichen Expedition, welche vom König Louis Philipp nach den nördlichen Meeren Europas entsandt wurde, fand man an den skandinavischen Küsten eine gewisse Anzahl von vegetabilischen Ueberresten und schwimmenden Gegenständen, welche offenbar von der Küste der Vereinigten Staaten stammten. Sogar am Nordcap wurde gleichfalls eine Frucht von Mimosa scandens aufgefunden.[2])

Uebereinstimmende Thatsachen waren seit langer Zeit im Lande bekannt und wurden im Anfange des neunzehnten Jahrhunderts von einer wissenschaftlichen Gesellschaft zu Trondhjem veröffentlicht.

2. Experimentelle Treibkörper. Die Jahre 1802, 1806, 1811 sahen die ersten Versuche dieser Richtung. Mehrere Flaschen, welche schriftliche Nachrichten enthielten, wurden von französischen und englischen Schiffen in den nördlichen Atlantischen Ocean geworfen. Man fand sie angeblich an den Küsten Grossbritanniens wieder auf.[3])

Während des ersten Viertels des neunzehnten Jahrhunderts wurden die Strömungen mit grossem Eifer von berühmten Hydrographen, Geographen und Seefahrern untersucht.[4]) Eine gewisse Anzahl von Flaschen wurde während der 16 Versuche, welche von 1818 bis 1832 in der als das eigentliche Gebiet des Golfstromes angesehenen Gegend, das ist im nördlichen Theile des Atlantischen Oceans stattfanden, ins Meer geworfen. Nach Nachrichten, die heute allerdings sehr schwer zu controliren sind, sollen die meisten der erwähnten Flaschen an den Küsten von Irland und Schottland gestrandet, aber drei in den Golf von Gascogne und bis zu den

---

[1]) Kohl, l. c. p. 160.
[2]) Kohl, l. c. p. 152.
[3]) Kohl, l. c. p. 120.
[4]) Siehe Berghaus: Allgemeine Länder- und Völkerkunde, I, p. 535.

Canarischen Inseln [1]) verschlagen worden sein. Die von ihnen zu ihrer Reise verbrauchte Zeit soll durchschnittlich ein Jahr betragen haben.

Ganz kürzlich erst wurden mehrere Flaschen, welche ebenfalls entweder zu einem wissenschaftlichen Zwecke oder um die verzweifelte Lage eines Schiffes kundzugeben, im nördlichen Theile des Atlantischen Oceans ins Meer geworfen wurden, an den Küsten Grossbritanniens und Frankreichs aufgefunden. [2])

Auf den Azoren habe ich aus mündlichen Berichten, die mir vertrauenswürdig erscheinen, folgende zwei Thatsachen kennen gelernt. Eine Flasche, welche vom deutschen Packetboote Bohemia am 23. August 1884 an einem in 42° 4' N. Br. und 52° 12' W. Lg. von Greenwich (d. h. einige hundert Meilen westlich von den Azoren) gelegenen Punkte ins Meer geworfen wurde, ward am 1. Juli 1885 an der Südküste von Pico (Azoren), in 38° 26' N. Br. und 28° 35' W. Lg. aufgefangen. [3]) Ein Schiff, welches von Fayal (Azoren) nach Norfolk (Vereinigte Staaten) ging und sich bereits von seinem Ausgangspunkte weit entfernt hatte, verlor ein Boot. Dieses Wrack kam nach Fayal zurück.

Welcher Schluss kann von einem unparteiischen Beobachter aus diesen zahlreichen Fällen, die sich oft in ihren Resultaten widersprechen [4]), gezogen werden? Ich will vor allem bemerken, dass lange Zeit der grössere Theil der Beobachter im Gegensatze zu einzelnen scharfsichtigen Gelehrten unter dem Einflusse einer vorgefassten Neigung stand. Es war abgemacht, dass der Golfstrom

---

[1]) Nouvelles Annales des Voyages par Eyries et A. Humboldt, II., 1839, pag. 254; siehe die Triftkarte von Dayssy.

[2]) (a) Flasche des »Herder« erwähnt pag. 38. (b) Flasche des »Himalaya« erwähnt pag. 39.

[3]) Die »Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie« zeigen seit dem Jahre 1873 zahlreiche Fälle von Flaschenposten an.

(Anm. d. Uebersetzers.)

[4]) Die von der »Hirondelle« in der Folge gemachten Versuche beweisen, dass dieser Widerspruch nur scheinbar ist.

(Anm. d. Uebersetzers.)

Google

sich nördlich von Europa bis nach Spitzbergen erstrecke. Man bemühte sich, unter allen Umständen den Beweis dafür zu finden, und die Versuche befolgten nicht das Ziel, die wahre Richtung des Stromes zu bestimmen, sondern eine über den Gegenstand bereits vorgefasste Meinung zu begründen. Es ist nicht möglich, unter der Anzahl der von mir soeben kurz erwähnten Beobachtungen das nothwendige Material für eine unbestreitbare Theorie zu finden. So führte man an, dass das Meer verschiedene vegetabilische Ueberreste an die Küste Nord-Europas trage, doch man fand, dass mehrere am häufigsten genannte Dinge Gegenstand eines transatlantischen Handels seien. Man kann heute behaupten, dass mit den erwähnten Pflanzen und Samen beladene Schiffe, die an unseren Küsten Schiffbruch litten, ihre schwimmende Ladung in verschwenderischer Menge verbreiteten, und dass Winde und locale Strömungen dieselbe später längs der Küste der genannten Länder getrieben haben.[1])

Liefern die Flaschenposten sichere Anzeigen? Bisher scheinen dieselben nicht mit der Genauigkeit, Urkundlichkeit und Reihenfolge durchgeführt worden zu sein, welche für die Aufstellung einer definitiven und genau begrenzten Theorie nothwendig sind. So sehen wir aus einer Uebersicht über sämmtliche Experimente, welche in den Jahren 1818 bis 1832 unternommen wurden, einzelne Flaschen, welche in hohen Breiten in der Nähe von Neufundland und Labrador ins Meer geworfen wurden, an den Canarischen Inseln stranden, während eine andere, unweit der Antillen ausgesetzte, den Golf von Gascogne erreicht hätte.[2])

Ich will bezüglich der Schlussfolgerungen, welche man aus den Flaschenposten im Ocean zu ziehen versucht sein könnte, eine Thatsache constatiren, welche in allen Gewässern zu Tage tritt und kraft welcher die schwimmenden Gegenstände an die Ufer mit

[1]) Der Mast des Tilbury konnte von einem nach Europa kommenden Schiffe an Bord genommen worden sein, das in die Lage kam sich desselben wieder zu entledigen.

[2]) Die neuesten Versuche der »Hirondelle« erklären jetzt diese beiden Thatsachen sehr genau. (Bulletin de la Société de géographie [VII], Vol. VIII, 4e trimestre, 1887.) (Anm. d. Uebersetzers.)

einer Beharrlichkeit getrieben werden, welche zu ihrem specifischen Gewichte oder Wasserraume im umgekehrten Verhältnisse steht. Wenn es sich um einen Fluss handelt, welcher zwischen zwei festen Ufern dahin fliesst, so beschränken sich jene Gegenstände, längs der Hindernisse und Wirbel steiler Ufer auszuspringen. Was geht jedoch im Golfstrome vor, dessen Grenzen mitten im Ocean sich mit den umgebenden Gewässern vermengen? Nur Untersuchungen und Experimente, welche in sehr grossem Massstabe ausgeführt werden, können uns dieses lehren. Nichtsdestoweniger verdient folgende Bemerkung, welche über diesen Gegenstand unter denkwürdigen Umständen gemacht wurde, verzeichnet zu werden.

Während des Krieges im Jahre 1870 wurden zahlreiche Mittel versucht, um die Provinz mit der belagerten Hauptstadt in Verbindung zu setzen. Paul Bert kam auf den Gedanken, eine Menge ganz kleiner, leichter, hohler Kugeln, welche die Aufmerksamkeit nicht auf sich lenken und in Paris mittelst Netze aufgefangen werden sollten, stromauf dieser Stadt in den Fluss zu werfen. Man führte diese Operation sogar unter den Augen der Deutschen aus, die damals Herren des Landes waren und derselben andächtig zusahen, denn sie glich eher dem Zeitvertreib eines Müssiggängers, als einem patriotischen Unternehmen. Doch keine jener Kugeln kam zur gehörigen Zeit an. Man erkannte später, dass sie, an die Ufer zurückgeworfen, den Fluss äusserst langsam abwärts schwammen. Erst einige Jahre später tauchten mehrere der genannten Kugeln stromabwärts von Paris auf.

Um diesen historischen Ueberblick zu ergänzen und die Bedeutung des von der »Hirondelle« unternommenen Versuches ins rechte Licht zu stellen, wird es gut sein, die Beobachtungen und wissenschaftlichen Arbeiten der Amerikaner über den ihre Küsten bespülenden Golfstrom kurz zu schildern.

Erwähnen wir vor Allem eine Beobachtung, welche in das Gebiet der Biologie hinübergreift; sie stammt von einer Anzahl Seefahrer, welche gegen Ende des 17. Jahrhunderts auf der Insel Nantucket (Neu-England) einen Centralpunkt für den Walfischfang

Digitized by Google

errichtet hatten. Diese Leute wurden bald mit dem Golfstrome, und zwar auf eine indirecte Weise äusserst vertraut.[1]) Sie hatten bemerkt, dass ihr Wild fast niemals im Innern einer von folgenden vier Punkten bestimmten Kurve erscheine: Cap Hatteras, die Bank von Neufundland, die Azoren und die Bahama-Inseln. Jene Säugethiere zeigten sich längs der bereits lauen Ränder des Golfstromes, um die Myriaden von Quallen aufzuschnappen, welche ihnen der Golf von Mexico zuschickte, und so bildete der letztere für unsere Walfische eine reiche Vorrathskammer, aus welcher der Golfstrom ihnen eine Nahrung zuführte, welche sie in Folge der erhöhten Temperatur inmitten des Stromes an Ort und Stelle aufzusuchen verhindert waren.[2]) Es scheinen demnach die Walfische, welche hier durch ihre Gegenwart die Grenzen einer für sie bewohnbaren Region abstecken, uns zu zeigen, bis wohin die warmen Gewässer des Golfes von Mexico, der Golfstrom im eigentlichen Sinne, sich ausdehnen. Die Walfischfänger von Nantucket ergänzen übrigens durch eine andere Beobachtung die hier erwähnten Schlussfolgerungen: nach ihnen wird die den Cetaceen versperrte Region von amerikanischen Schildkröten, fliegenden Fischen und anderen die Wärme liebenden Seethieren aufgesucht.

Da brach die Epoche an, in welcher die Officiere der amerikanischen Marine, mit ganz anderen Hilfsmitteln ausgestattet, ihrerseits die Erfahrungen der Walfischfänger sich erwarben. Mit Hilfe des Thermometers, des Lothes und astronomischer Beobachtungen bezeichneten sie genauer einen Theil der genannten Kurve. Das Eingreifen Benjamin Franklin's schloss die erste Periode der wissenschaftlichen Untersuchungen ab. Dieser Gelehrte, der im Jahre 1769 Generalpostmeister der englischen Colonien war, erhielt den Auftrag, die Regierung über die rechtlich begründeten Klagen aufzuklären, welche

---

[1]) B. Franklin, Anmerkung zu seiner Karte des Golfstromes in: Transactions of the Philadelphia philosophical Society 1786, vol. II., pag. 316.

[2]) Diese Beobachtungen beziehen sich auf die Vergangenheit, denn die Walfische, auf welche man durch lange Zeit eifrigst Jagd machte, kommen jetzt an diesen Küsten nicht so häufig wie früher vor.

gegen die Capitäne der Postschiffe vorgebracht wurden, weil sie zu ihrer Reise nach den Vereinigten Staaten viel mehr Zeit als die amerikanischen Schiffe brauchten. Franklin stellte fest, dass die Capitäne der letzteren eine sehr genaue Kenntnis der Beziehungen des Golfstromes zu dem amerikanischen Continente besassen und darum die grössten Widerstände zu vermeiden wussten, was die englischen nicht zu thun im Stande waren. Die Walfischjäger von Nantucket, welche ihnen zuweilen begegneten, wenn sie gegen Strömungen von drei Meilen ankämpften, boten ihre guten Dienste an, diese wurden aber stets verschmäht.[1]) Franklin entwarf alsdann auf Grundlage der auf Erfahrungen beruhenden Angaben der Seefahrer und amerikanischen Fischer eine Karte, welche unzweifelhaft das erste hydrographische dem Golfstrom errichtete Denkmal ist, und liess Copien seiner Arbeit an alle Postschiffe vertheilen; aber die Gewohnheitsmenschen sind nicht von gestern, und diese alten Capitäne, bei ihren Vorurtheilen beharrend, veränderten den verurtheilten Kurs nicht. Uebrigens war in Amerika der Unabhängigkeitskrieg in Aller Herzen beschlossen, und Franklin, welcher für diese edle Sache gewonnen wurde, liess die Angelegenheit fallen, denn er sah voraus, welche Verlegenheiten und Verspätungen der englischen Flotte aus der Unkenntnis des Golfstromes entspringen würden.

Während einer Periode von 15 Jahren[2]), welche dem Secessionskriege vorausging, stellte die »Coast Survey« (Küstenvermessung) in Amerika eine vollständige und genaue Studie über den Golfstrom im Bereiche Amerikas an. Diese Gegend wurde in mehrere Stationen eingetheilt, welche von Schiffen, an deren Bord sich eine Commission von Ingenieuren und Seeleuten befand, so genau als möglich von den verschiedenen Gesichtspunkten der Richtung, Schnelligkeit, Temperatur und Ausdehnung studirt wurde. Da man annahm, dass die Gestaltung des Meeresbodens auf unsere Strömung einen Einfluss habe, wurde sie mit derselben Sorgfalt aufgenommen, und diese Arbeit lieferte in

[1]) Kohl, l. c. p. 107.
[2]) Kohl, l. c. p. 177.

den grossen Tiefen erst nach Ueberwindung vieler Schwierigkeiten einigermassen zufriedenstellende Resultate.

Das gewöhnliche Loth besteht aus einem Stück Blei, welches am Ende einer mit Merkzeichen versehenen Leine angebracht ist. Wenn man eine Tiefe von zwei- bis viertausend Metern messen will, so besteht das Haupthinderniss in der Reibung der Schnur, welche eine so gewaltige Wassermasse zu durchdringen hat. In einem gegebenen Augenblicke kann dieselbe nicht mehr von der Schwere überwunden werden, und das Blei des Lothes bleibt, wofern es nicht eine den Gebrauch hindernde Grösse hat, in der Schwebe oder sinkt mit einer solchen Langsamkeit hinab, dass das Schiff, von Wind und Strömung abgetrieben, die Verticale lange nicht mehr einhält, wenn der Grund erreicht ist. Die durch diese schiefe Linie gelieferten Zahlen sind absolut falsch.

Herr Trowbridge, Officier der »Coast Survey«, construirte einen in seinen Ergebnissen erfolgreicheren Apparat. Das Lothblei war unter einem hohlen metallischen Cylinder angebracht, welcher eine Leine enthielt, deren Länge die vorausgesetzte Tiefe übertraf. Da der Apparat in diesem Falle nichts zu schleppen hatte, sank er rasch und die in ihm eingeschlossene Leine, welche an einem Ende an Bord festgehalten war, rollte sich gleichmässig auf, um dicht am Apparate abzureissen, sobald dieser den Grund berührte, wo er liegen blieb. Die Länge der an Bord gezogenen Leine gab dann genau die Tiefe an.

Das Loth des Lieutenants Hunt, der ebenfalls Ingenieur war, hatte eine heikligere Construction. Es handelte sich um einen Schlauch aus Kautschuk und Leinwand, der mit einem entsprechenden Lothblei beschwert wurde. Wenn der Apparat eingetaucht wurde, so konnte man den der Tiefe entsprechenden Druck des Wassers auf seine Wände an einem an Bord aufgestellten Manometer ablesen, dem derselbe mittelst einer Röhre übermittelt wurde. Es genügte, diesen Apparat auf dem Meeresboden umherzuführen, um eine regelmässige Kurve der Tiefen zu erlangen. Aber diese verschiedenen Systeme waren unzweifelhaft nicht von ernsten Unzu-

kömmlichkeiten frei, denn Milne-Edwards, welcher die glänzenden Tiefseeforschungen des »Travailleur« und »Talisman« mit so grossem Geschick leitete, erkannte die Nothwendigkeit ein neues zu schaffen, welches allen Erfordernissen zu entsprechen scheint.

Der jetzige Stand der Golfstromfrage ist nun dieser:

Von den Amerikanern seewärts ihres Continents und in Beziehung zu ihrer Küstenschifffahrt auf das gewissenhafteste studirt, bleibt dieselbe ihrer weiteren Ausdehnung nach und für die transatlantische Schifffahrt unklar. Der besondere Einfluss des Golfstromes auf die französischen Küsten bildete bisher noch nicht den Gegenstand einer fortgesetzten experimentellen Untersuchung, und die Expedition der »Hirondelle« wurde ganz besonders deshalb unternommen, um hierüber so viel Licht wie möglich zu verbreiten.

Nach einem bestimmten Plane und mit stets mächtigeren Mitteln angestellte wiederholte Versuche, deren Basis durch die nach und nach erlangten Resultate sich vergrössern, werden unzweifelhaft gestatten, die Karte des Golfstromes zu ergänzen und dessen Einfluss auf das französische Küstengebiet von verschiedenen Gesichtspunkten aus festzustellen.

Ich würde mich glücklich schätzen, wenn die von mir mit bescheidenen Mitteln unternommene Expedition ausgedehnteren Untersuchungen über eine Frage den Weg bahnen könnte, für die Herr Georg Pouchet in seiner Eigenschaft als Director der zoologischen Station zu Concarneau, welche innerhalb eines der fischreichsten Küstengebiete Frankreichs gelegen ist, ein ebenso lebhaftes Interesse an den Tag legt, wie ich.

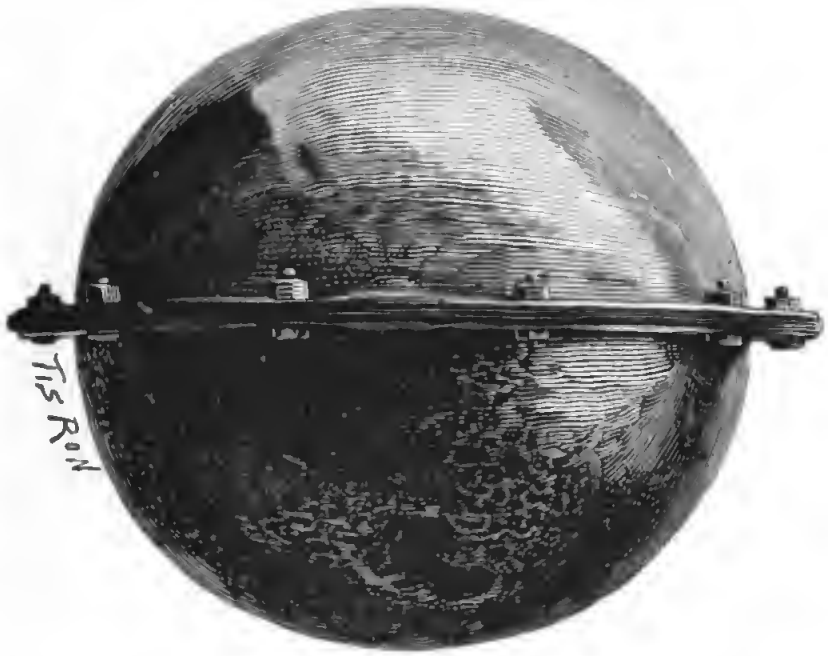
Nachdem das specielle Material, welches man der Freigebigkeit und dem Eifer des Pariser Stadtrathes für die Wissenschaft verdankt, unter der Leitung Herrn Pouchet's hergestellt war, schiffte ich mich auf einem mir gehörigen Schuner von 200 Tonnen ein, um diesen ganzen Versuch zu leiten. Der Zweck unserer Expedition war, an der gegenwärtig angenommenen Grenze des Golfstromes, und zwar in einer nordwestlich von den Azoren gelegenen Gegend,

179 Schwimmer dreierlei Art, deren Beschreibung ich nachstehend geben will, auszusetzen.

1. Hohlkugeln aus Kupfer,
2. Fässer aus Eichenholz,
3. einfache Flaschen.

1. Die Hohlkugeln aus Kupfer. (Fig. 1, 2.) Sie wurden, zehn an der Zahl, von der Firma Dériveau in Paris verfertigt und fassten je zehn Liter. Man wollte das Löthen vermeiden und dem gelegentlichen Auffinder anzeigen, dass diese Kugeln zu öffnen seien.

Fig. 1.



Sie bestehen aus zwei aufeinander gepassten Halbkugeln aus getriebenem Kupfer. (Fig. 1.) Die Verbindung erfolgt an den übereinstimmenden Oberflächen ihrer in Gestalt eines nach aussen hervorragenden Aequatorialringes abgeplatteten Ränder, welche von zehn gleich weit von einander entfernten Löchern für ebenso viele Messingbolzen durchbohrt waren. (Fig. 2.) Eine ringförmige Kautschukplatte, welche zwischen die beiden Flächen des Ringes eingezwängt und mit ihnen zugleich durch die Bolzen befestigt war, machte unser Geräth völlig wasserdicht.

Die Schliessung der Kugeln geschah in Lorient durch die Arbeiter im Arsenale, welche die stets so aufgeklärte Marineverwaltung zu unserer Verfügung stellte.

Jede Kugel enthielt ein in eine Glasröhre eingeschlossenes Schriftstück, welches, wie der Schwimmer, seine Ordnungsnummer von 1—10 trug.

Die Röhre, die fast so lang als der Durchmesser der Kugel war, passte genau in ein Futteral aus Pappe, welches noch besonders

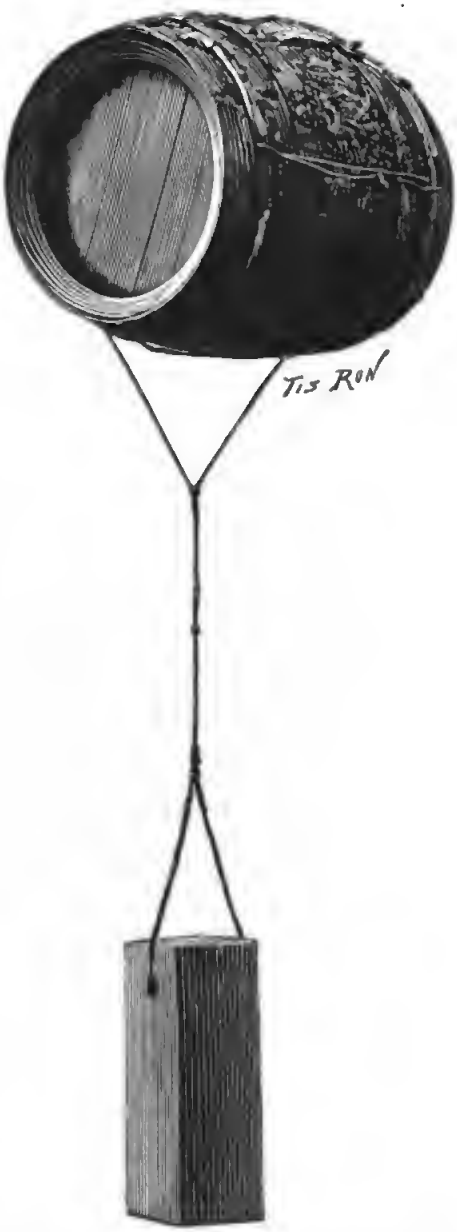
Fig. 2.

gesiegelt war. Ueberdies war es hie und da möglich, dieses Futteral in einen Baumwollstreifen zu wickeln, welcher an jedem Ende einen Knoten bildete. Diese Vorsichtsmassregeln sollten das verhältnismässig schwache Object gegen das Schlingern des Schwimmers schützen.

Das Gewicht einer jeden so hergerichteten Kugel sollte nicht viel mehr als vier Kilogramm betragen, und sie ragte somit zur Hälfte aus dem Wasser hervor. Man konnte jedoch constatiren,

dass die dem Verschlusse entsprechende Aequatoriallinie dem Wasserniveau parallel blieb, und bald der eine, bald der andere Pol in die Höhe stieg, ohne dass jedoch aus freien Stücken eine und dieselbe Gleichgewichtsstellung wieder eingenommen wurde.

Fig. 3.



2. Fässer aus Eichenholz. (Fig. 3.) Sie waren 20 an der Zahl, ganz nach dem Muster der zum Biertransport dienenden Fässer construirt und daher von grosser Dauerhaftigkeit. Die Brauerei in Tantonville (Meurthe et Moselle) lieferte sie uns, dank der freundlichen Vermittlung des Herrn Lacombe, ihres Vertreters in Paris, dem wir für den Eifer, den er unserem wissenschaftlichen Versuche entgegenbrachte, nicht genug erkenntlich sein können.

Diese Fässer waren neu und fassten jedes ungefähr 20 Liter. Die sehr dicken Dauben waren aus bestem Eichenholz verfertigt und von vier eisernen Reifen gehalten. Innen reichlich vertheert und aussen mit Fichtenharz bestrichen, hatten diese Fässchen keine andere Oeffnung wie das Spundloch. Nachdem man, um die möglichen Stösse abzuschwächen, durch dieses eine Quantität Haferspreu eingefüllt, führte man die verschlossenen Röhren ein, welche, wie bereits bei den metallischen Kugeln erwähnt wurde, Schriftstücke enthielten und von 11—30 numerirt waren.

Nachdem dies an Bord geschehen war, vollendete die Arsenalböttcherei die Ausrüstung unserer Fässer. Es wurden die Reifen angezogen und mit Nägeln, welche nicht ganz durch die Dauben gingen, befestigt, schliesslich die Spunde eingeschlagen und mit einer dicken Kautschukplatte bedeckt, welche ihrerseits durch eine an das Fass angeschraubte Kupferplatte festgehalten wurde. Diese Schwimmer waren roth und weiss angestrichen.

3. Die Flaschen. Es waren ihrer 139 von verschiedener Gestalt und Grösse, doch alle ungefähr ein Liter fassend. Ihr tadelloser Korkverschluss war mit einer engen Kautschukkapsel überzogen, welche überdies einen Theil des Flaschenhalses umschloss.

Doch die Richtung, welche auf diese Weise eingerichtete Schwimmer nehmen, würde nur zu falschen Schlüssen auf den Lauf der Strömung führen. Die Schwimmer, Fässchen und Kugeln sind, da sie ein beträchtliches Uebermass an Auftrieb besitzen, mit dem aus dem Wasser hervorragenden Theil ihrer äusseren Oberfläche dem Einfluss der Winde ausgesetzt, und ein schädlicher Factor hätte unser Experiment beeinträchtigt.

Die Anbringung eines genügenden Ballastes, um das völlige Untertauchen der Schwimmer zu erreichen, kam wohl in Betracht, doch wäre dies mit einer anderen Unzukömmlichkeit verbunden gewesen. Jeder wie immer geartete Gegenstand, der auf der Oberfläche des Meeres schwimmt, ist bald von einer mehr oder minder dicken Schicht vegetabilischer oder thierischer Organismen und von einer kalkigen Masse bedeckt, welche von den einen oder den anderen abgesondert wird. Dieser Ueberzug erreicht eine umso grössere Mächtigkeit, je unmittelbarer der schwimmende Gegenstand dem Lichte ausgesetzt ist und je häufiger er mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommt. So bedecken sich am Schiffsrumpf die unmittelbar belichteten und die durch das Schlingern in zeitweilige Berührung mit der freien Luft gesetzten, an die Wasserlinie angrenzenden Theile mit einem Walde, dessen Dichte gegen den Kiel zu immer mehr abnimmt. Unsere Schwimmer, welche auf

der Oberfläche des Meeres rollten, erfüllten alle Bedingungen, um bald von dieser organischen und mineralischen Schichte bedeckt zu werden, deren Gewicht, vermehrt um das des angehängten Ballastes und für die Fässchen durch die fortschreitende Sättigung des Holzes mit Wasser, sie hätte sinken lassen.

Ein Ballast, den ich den »temporären« nennen will, scheint Abhilfe gebracht zu haben. Er bestand für die Fässchen (Fig. 3), aus einem Eisenstück, welches ungefähr 18 kg wog und dem Schwimmer noch einen Ueberschuss an Auftrieb liess, und war mit ihm durch einen Eisendraht verbunden, dessen Widerstandsfähigkeit gegen die Verrostung nicht länger dauern sollte, als bis sich die vegetabilische Schicht gebildet und die Sättigung mit Wasser vollzogen habe. Dieses Ballasteisen wird sich also von unseren Schwimmern in Folge des Abreissens des Drahtes im geeigneten Zeitpunkte von selbst trennen. Für die metallischen Kugeln bildete ein sie umschliessender Jutesack, oberhalb eines etwa zwei Liter Sand enthaltenden Beutels, den temporären Ballast, der sich unter denselben Bedingungen von ihnen ablösen wird.

Was die Flaschen betrifft, so scheinen ihre Gestalt, ihre senkrechte Lage im Wasser und das Gewicht der Röhre, welche sie enthalten, zu genügen, um sie vor jeder Abweichung von ihrer Richtung zu sichern. Man hoffte, dass sie trotz ihrer Kleinheit und Alltäglichkeit sich durch folgenden Umstand bemerkbar machen würden: die ohne irgend welche Umhüllung im Innern angebrachte Röhre, welche durch die auf die Flasche übertragene Wellenbewegung des Meeres hin- und hergeschüttelt wird, wirkt wie ein Glockenklöppel, und das Geklingel ist bei ruhigem Wetter in einer Entfernung von mehr als hundert Meter vernehmlich.

Das Schriftstück, welches alle Schwimmer enthielten, war folgendermassen abgefasst: »In der Absicht, die Meeresströmungen zu studiren, wobei der Gemeinderath der Stadt Paris seine Unterstützung bot, wurde dieses Schriftstück auf Veranlassung des Erbprinzen von Monaco in seiner Gegenwart über Bord seiner Jacht »Hirondelle« gesetzt. Jedermann, der dieses Schriftstück findet, wird

gebeten, dasselbe den Behörden seiner Heimat zukommen zu lassen, damit es der französischen Regierung übersandt werde, und so ausführlich wie möglich Ort, Datum und Umstände der Auffindung anzugeben.

Gezeichnet: Albert Erbprinz von Monaco.
G. Pouchet, Professor am Pariser Museum.«

Darauf folgte eine kurze Zusammenfassung des Vorstehenden auf russisch, norwegisch, dänisch, englisch, deutsch, holländisch, spanisch, portugiesisch und moghribisch. Man wählte gerade diese Sprachen, weil man einerseits voraussetzte, dass die Schwimmer an die Küsten der betreffenden Länder gelangen könnten, andererseits weil sie unter den Seefahrern am geläufigsten sind. Jedes Document trug eine Ordnungsnummer, welche an der Aussenseite der Schwimmer, Fässer oder Kugeln, nochmals angebracht war. Die Nummern der Schriftstücke in den Flaschen konnte man durch das Glas hindurch wahrnehmen.

Jedes Document hing von einem Talon ab, und die Gesammtheit dieser bildete ein Büchlein, welches in meinen Händen zurückblieb und mir gestattete, gegebenen Falls Kontrole zu üben.

Die an der Lampe zugelötheten Röhren aus starkem Glase sichern die Erhaltung ihres Inhaltes auf Jahrhunderte.

Am 9. Juli 1885 verliess die »Hirondelle« mit einer Bemannung von 20 Köpfen mit dem besonderen oben beschriebenen Materiale und einem Vorrathe an Lebensmitteln auf drei Monate den Hafen von Lorient in der Absicht, die Azoren zu erreichen, um daselbst günstige Witterungsverhältnisse abzuwarten.

Eine wissenschaftliche Arbeit der Herren G. Pouchet und de Guerne, welche gewiss Beifall finden und eifrig fortgesetzt wird, mag an dieser Stelle erwähnt werden, da der Stoff für dieselbe von der »Hirondelle« im Verlaufe ihrer diesjährigen Campagne gesammelt wurde.

Ich habe unsere Kreuzfahrten mitten im Atlantischen Ocean dazu benützt, um die von der »Hirondelle« im Jahre 1884 in der

Ostsee begonnene Oberflächenfischerei fortzusetzen, welche uns gestattete, die Entstehung gewisser Formen unter dem Einflusse der fortschreitenden Verminderung des Salzgehaltes ihres Aufenthaltsortes festzustellen.

Von dem Zeitpunkte der Abfahrt der »Hirondelle« bis zu ihrem Wiedereinlaufen in den Hafen von Lorient, das ist auf einer Strecke von 3800 Seemeilen, wurden zahlreiche Züge mit dem Oberflächennetze gemacht. Die speciell dieser Arbeit gewidmete Rückfahrt von den Azoren in nördlicher Richtung gestattete, regelmässig bei Tag und Nacht an Orten zu fischen, die fernab von den Einflüssen des Festlandes lagen und eigenthümliche Arten versprachen.

Ich habe auf 32 Aufsammlungen dieses lebendigen Staubes die grösste Sorgfalt verwendet und zwar nach folgender Methode: das Netz wurde durch 30 Minuten lang hinter dem langsam fahrenden Schiffe luvwärts nachgezogen, sodann wurde der organische Rückstand, welcher sich in einem am Ende des Netzsackes angebrachten Gefässe ansammelte, mit Ueberosmiumsäure fixirt und mehrfachen Waschungen in Meer- und destillirtem Wasser unterworfen. Schliesslich wurde er in einer mit Alkohol, Glycerin, Karmin und Kampher gefüllten, sorgfältig verschlossenen Glasröhre bleibend aufbewahrt.

Ausserdem fingen wir, sobald wir uns den Azoren näherten und während wir dieselben passirten, eine Anzahl von Schildkröten. Die Eingeweide, der Magen und die Speiseröhre dieser Chelonier wurden mit ihrem Inhalte in Alkohol gegeben und werden gegenwärtig ebenfalls untersucht.

Von Lorient bis zur Insel Fayal, welche im Centrum der Gruppe liegt, beträgt die Entfernung 1375 Seemeilen. Von den Winden, welche aus Nordwest nach Nordost wehten, begünstigt, legte die »Hirondelle« diese Strecke in 11 Tagen zurück und ankerte am 20. Juli auf der Rhede von Horta vor dem ungeheuren Pic der benachbarten Insel, welcher auf offener See an die kühngeformte bis in die Wolken ragende Spitze Teneriffa's erinnert und seinen Fuss

mit zahlreichen kraterartigen Erhebungen einer förmlichen Familie von Vulcanen umgeben hat.

Der Anfangspunkt der Linie, in welcher ich meine Schwimmer auszuwerfen beschlossen hatte, lag ungefähr 250 Seemeilen nordwestlich von Fayal, und die Linie selbst sollte, so gut es ging, dem Wege folgen, welcher wie man annahm den Golfstrom durchschnitt, wenn er überhaupt so weit reichte, so dass die in regelmässiger Folge ihrer Nummern ausgesetzten Schwimmer eines Tages, sobald einige angemeldet würden, die Richtung angeben könnten, welche die ganze Reihe oder ein Theil derselben eingeschlagen hatte.

Mit einem Segelschiff auf dem Meere eine ungefähr 200 Meilen lange gerade Linie nach vorgeschriebenem Kurse in Breiten zu ziehen, wo die Winde unregelmässig sind, bildet eine Aufgabe, deren glücklicher, von den gerade herrschenden Witterungsverhältnissen abhängiger Ausgang stets sehr zweifelhaft sein wird. Wir wollten deshalb die Azoren nicht früher verlassen, bevor sich nicht genügende Bürgschaften für den Erfolg bieten würden. — Da wir uns in einer reizenden Gegend befinden, wollen wir die dem Geiste wenig Nahrung bietenden Fässer, Kugeln und Flaschen, von denen eben die Rede war, bei Seite lassen und uns mit ihren eigenartigen und anziehenden Bildern beschäftigen. In dieser Absicht werde ich im Laufe meiner Arbeit einige jener traurigen oder heiteren Eindrücke schildern, welche in der Seele des stimmungsvollen Reisenden eine unverlöschliche Spur hinterlassen.

Ich habe bereits erwähnt, dass wir gegenüber dem grossen Pic der Insel desselben Namens vor Anker gingen, welcher mit den Inseln Fayal und St. Jorge der Rhede von Horta einen genügenden Schutz verleiht. Seit Tagesanbruch hatten wir den grossartigen Anblick dieses sich ohne Absatz auf 2222 Meter erhebenden Bergriesen. Wir fuhren langsam an den Lavaschichten vorüber, welche einst von seinem Gipfel herabgeflossen waren, um die gegenwärtige Küste zu bilden.

Die Insel Pico wird von Ackerbauern bewohnt, welche sich gelegentlich mit dem Walfischfange beschäftigen.

Noch jüngst wurden zahlreiche einheimische Schuner zum Walfischfange ausgerüstet, doch die immer spärlicher werdende

Beute deckt nicht mehr die Kosten eines so weitausgreifenden Unternehmens, und man begnügt sich heute damit, von der Höhe des Berges das Erscheinen der Potwale abzuwarten, welche hauptsächlich die Umgebung der Azoren aufsuchen, und dieselben mit eigenen zu diesem Zwecke gebauten Fangbooten zu verfolgen.

Die Potwale, welche die wärmeren Meere bewohnen, wurden früher häufig in den angrenzenden Wässern zugleich mit dem echten Finnwale, welcher die kalten Gewässer vorzieht, angetroffen, doch die Walfischfänger von Nantucket oder deren Nachfolger haben die letzteren ausgerottet und verscheucht.

Ich habe nicht die Absicht, diese Jagd des Langen und Breiten zu beschreiben, eine flüchtige Skizze mag genügen.

Die Walfischboote werden eigens für rasche Fahrt gebaut. Die gewissermassen unabsetzbare Mannschaft besteht aus einem Patron, vier Ruderern und einem Harpunier. Jeder bleibt beständig bei seinem Fache. Es ist immer derselbe, welcher harpuniert, steuert oder rudert, und in Folge dieser Theilung der Arbeit lernen sie es, das Fangboot meisterhaft zu führen. Die grosse Sorgfalt ist durch den hohen Werth eines Fanges begründet, der sich auf 15—20.000 Francs beläuft, und durch die Schwierigkeiten und Gefahren, von welchen er begleitet ist. Sowie man einen Walfisch angreift, ersetzt der Patron das Steuer durch ein Ruder, welches mit seinem langen Hebelarme wirksamer ist, die vier Leute machen das Schiff wieder flott und bringen mittels kurzer und breiter Pagajen, welche kein Geräusch verursachen, das Fangboot in raschesten Lauf. Endlich schwingt der Harpunier, welcher eine bequeme Stellung am Vordertheile einnimmt, die Harpune und bereitet sich zum Wurfe vor. Das Harpuneneisen ist an eine mehrere hundert Meter lange Leine mittlerer Stärke befestigt, welche am Boden des Fahrzeuges sorgfältig in Körben aufgerollt ist. In geringer Entfernung von dieser Harpune befindet sich eine zweite an derselben Leine, die sie beim Aufrollen dem Harpunier zuführt, und dieser versucht damit noch einen zweiten Wurf. Das Walfischboot führt ausserdem eine häufig angewandte Waffe mit sich, eine Lanze, mit der man dem

Potwal, sobald man an ihn herankommen kann und er von einer oder beiden Harpunen getroffen ist, den Garaus macht. Häufig wird das Boot sehr lange Zeit von dem Potwal mit fortgeschleppt, bevor Alles beendigt ist. Deshalb nimmt man auch immer Lebensmittel und Wasser in genügender Menge mit. Wenn das Thier sich nach einer gewissen Zeit nicht erschöpft, so muss man es fahren lassen, um nicht zu weit in die hohe See geführt zu werden.

Unter den Walfischfängern herrschen sehr geachtete Gewohnheiten und eine förmliche Rechtsgelehrsamkeit. Es ist dieses auch nothwendig, um alle denkbaren Zwischenfälle, die sich aus der Mitbewerbung, aus der gemeinschaftlichen Arbeit und aus Unglücksfällen ergeben, zu ordnen.

Am 22. Juli, zwei Tage, nachdem wir vor Fayal Anker geworfen, war der eine Woche anhaltende Zustand des Wetters folgender: das Barometer zwischen 769 und 772 schwankend; die Winde von Nord-Nord-West durch Norden nach Ost-Nord-Ost, seit zwei Tagen mit einer Neigung, nach Süden umzugehen; der Himmel klar, im Begriff sich mit Nebel zu bedecken. Im Ganzen konnte man als wahrscheinlich annehmen, dass Winde von Süd nach West den ihr Ende erreichenden Winden aus Norden folgen würden, doch nichts liess eine gewaltsame, atmosphärische Störung befürchten. Der Luftdruck war 770. An diesem Tage stach also die »Hirondelle« unter den oben von mir als nothwendig bezeichneten günstigen Bedingungen in See und nahm mit umso grösserem Vertrauen Kurs nach Nordwesten, als die beiden kleinen Inseln Florès und Corvo, die letzten der ganzen Inselgruppe, sich noch 120 Seemeilen vor uns befanden und für alle Fälle einen endgiltigen Ausgangspunkt bilden konnten.

Diese beiden Inseln, gleichsam die vorgeschobenen Posten Europas gegen Westen, kamen uns am nächsten Tage gegen Mittag in Sicht. Der Süd-Süd-Westwind, welcher seit dem Morgen frischer wurde, nahm, als wir Florès umsegelten, eine solche Heftigkeit an, dass ich mich entschloss, trotz der Unsicherheit des Ankerplatzes, an

der genannten Insel anzulegen, um noch einen oder zwei Tage das Wetter zu beobachten.

Florès und das benachbarte Corvo sind übrigens interessant genug, um daselbst mehrere Tage angenehm zu verbringen. Namentlich Corvo, die kleinste Insel des Archipels und welche am meisten gegen Amerika vorgeschoben liegt, ist einer besonderen Erwähnung würdig. Sechs Kilometer lang, 3 breit, liegt dieselbe 1100 Seemeilen (500 geographische Meilen) von jedem Continente und 15 Seemeilen von ihrer pittoresken Nachbarin Florès entfernt.

Niemals legt dort ein Dampfschiff an. Ein Besucher, welcher an den schroffen, nur an einem einzigen Punkte zugänglichen Felsen zu landen wagt, muss ein wachsames Auge auf das Meer haben, denn eine auch nur schwach bewegte See könnte ihn von seinem Schiffe abschneiden, und er würde Wochen oder Monate lang auf Corvo gefangen bleiben. Ebenso ist das Ankern für Segelschiffe gefährlich.

Indessen ist diese kleine, so unzugängliche und auf den ersten Blick so rauhe Insel nicht verlassen und unfruchtbar, wie man denken würde. Eine Bevölkerung von 800 Seelen, welche in einem einzigen Dorfe vereinigt sind, lebt mühelos von dem Ertrage des Bodens und des Viehes, welches dieser ernährt. Der physische und moralische Typus der kühnen portugiesischen Seefahrer von einst hat sich noch bis auf den heutigen Tag wohl erhalten. Der von einem Lehrer und wahrscheinlich auch von den zwei Priestern, welche sich bei meinem letzten Besuche dort strafweise befanden, ertheilte Unterricht steht demjenigen, der in den portugiesischen Dörfern ertheilt wird, nicht nach. Und endlich fand das Problem des ewigen Friedens auf Corvo, wo die ganze Bevölkerung in brüderlicher Eintracht mit einander lebt, eine glückliche Lösung. Ich beeile mich hinzuzufügen, dass das weibliche Element um 150 Stimmen und Willen die männliche Bevölkerung überwiegt.

In Corvo arbeitet Jedermann, wie in einem Bienenkorbe, und das ärgerliche Beispiel eines Anstoss erregenden Müssigganges bietet blos der einzige Steuer-Einnehmer, welchen der Staat diesem

winzigen Theile seines Territoriums auferlegte. Dieser Beamte, der von den so berühmten Ufern des Tajo kam, schien die Annehmlichkeiten einer Sinekure gar nicht zu begreifen. Sein Sinnen und Trachten war in die Ferne gerichtet, von woher er eher sein Rückberufungsschreiben erwartete, als die Frachten, welche den Staatsschatz vermehren könnten; doch das Eine wie das Andere blieben ein frommer Wunsch.

Heute ruhig und anspruchslos, einst Zeugin und Theilnehmerin an den geologischen Dramen, in deren Verlaufe Vulcane entstanden und vielleicht die geheimnisvolle Atlantis in die Tiefen versank, stumm, nachdem sie durch ihr Getöse und ihre Lavaströme das Meer aufgewühlt hatte, nimmt diese Klippe in der Weltgeschichte eine andere weit bescheidenere Rolle ein, wenn man einer auch in Portugal nicht unbekannten Legende Glauben schenken darf, die ich im Archipel vernahm.

An der Westküste unseres Eilandes befand sich an einem erhöhten über das Meer hangenden Punkte ein vereinzelter Felsen, welcher durch seine wunderliche Gestalt und riesenhafte Grösse aus der Ferne einem Reiter ähnlich sah, dessen Arm und Zeigefinger unveränderlich nach Amerika wiesen. Christoph Columbus, der als ganz junger Mann diese Inseln befuhr, bemerkte eines Tages diese imposante Figur, und von da an fasste sein Geist, von abergläubischen Träumereien ergriffen, den Plan, der zur Entdeckung der neuen Welt führen sollte. Später, unter der vorübergehenden Herrschaft Spaniens, wollte ein castilischer König diesen Reiterkoloss nach Madrid bringen lassen. Die nöthigen Vorrichtungen wurden mit grosser Mühe auf der Insel aufgestellt; doch im entscheidenden Augenblicke zerfiel die ganze Masse in kleine Stücke. Der Reiter des Columbus ist heute Staub.

Ich kann nicht der Versuchung widerstehen, noch einmal des Potwalfanges zu gedenken, welcher hier wie in Fayal durch sorgfältig ausgerüstete Boote betrieben wird, die herausschiessen, sobald ein auf dem der Ortschaft benachbarten Hügel auslugender Matrose das Erscheinen der Cetaceen anzeigt, indem er in ein eigen-

artiges Schneckenhorn stösst. Eine förmliche Flottille von kleinen weissen Segeln löst sich alsbald von dem Felsengürtel ab, der die Bucht von Santa-Cruz bildet. Der Zuschauer, nachlässig auf einem Hügel im Schatten der Orangenbäume gelagert, betrachtet die Bewegungen der Walfischboote und des grossen Säugethieres, aus dessen Spritzlöchern von Zeit zu Zeit eine mit Luft gemengte Wassersäule aufsteigt.

Wenn ich auf diesen Gegenstand zurückkomme, so geschieht es deshalb, weil sich mir eine solche günstige und sehr seltene Gelegenheit zur Beobachtung gerade darbot. Ich folgte diesem fesselnden Schauspiele mit den Augen, und gleichzeitig schweiften meine Gedanken über die Meere hinweg zu jenen Walfischfängern mit kühnerem Profil, welche inmitten der Nebel und umfangen von der Schwermuth hoher Breiten dem düsteren und eisbedeckten Meere Grönlands seine Bewohner entreissen. Mancher von diesen kernigen Seeleuten beschliesst seine harte Laufbahn in der Stille und Einsamkeit der Polarnacht unter der Umarmung eines Eisberges. Seine im Eise begrabene sterbliche Hülle, durch lange Zeit die Beute der nordischen Stürme, wird vielleicht eines Tages milderen Gegenden zutreiben. Hier endlich wird sie aus der von einer warmen Strömung umspülten durchsichtigen, wandernden Gruft, in welche seit Jahren, ja vielleicht seit Jahrhunderten nur das Funkeln der Sterne gedrungen, gleiten und, sich im Kreise drehend, in die Tiefen des Atlantischen Oceans sinken.

Doch während der zwei Tage, dass wir beobachten und sinnen, nahm das Wetter einen günstigen Charakter an. Die »Hirondelle« kann die Lösung ihrer Aufgabe versuchen.

25. Juli. — Wir gehen unter Segel mit Kurs gegen Nordwest.

26. Juli. — Wir befinden uns 55 Meilen nordwestlich von Corvo und benutzen den ganzen Tag, um das schwimmende Material welches, wenn der Wind anhält, am nächsten Tage bestimmt zur Verwendung gelangen sollte, vorzubereiten. Man stellte auf der Schiffsbrücke die 30 Fässer und Hohlkugeln aus Metall auf. Man brachte 144 versiegelte Röhren in ihre zugehörigen Flaschen, welche

alsbald hermetisch verschlossen wurden. Nachdem dieses geschehen, konnten Alle kaum den Anbruch des entscheidenden Tages erwarten.

27. Juli, 6 Uhr früh. — Wir befinden uns 117 Meilen nordwestlich von Corvo. Der Wind schralt minder günstig von Norden und gestattet nur mehr N. 10° O. (rechtweisend) zu laufen. Nichtsdestoweniger beginnt unsere Operation, und die Flasche, welche die Nummer 179 trug, wurde zuerst ins Meer geworfen, hierauf folgen die anderen in zurückgehender Reihe der Nummern. Der Deckofficier, Herr Le Gréné, oder der Untersteuermann der Wache leiten das Aussetzen der Schwimmer und vertheilen sie genau von Meile zu Meile, wobei sie sich nach der Angabe des automatischen Logs richten, das in Zwischenräumen von zwei Zehntel Meilen ein Glockenzeichen gibt. Sie merken die entsprechenden Stunden an. Eine erste Gruppe von Schwimmern besteht aus 50 Flaschen, hierauf kommen die 20 Fässer, dann die 10 Kugeln und endlich eine zweite Gruppe von 90 Flaschen. Alle diese Schwimmer tragen die Nummernreihe 1—179; sieben von ihnen fehlen infolge von verschiedenen Unfällen. Der Zustand von zwei anderen ist zweifelhaft.[1]) Das Auswerfen der Schwimmer war am 28. Juli um 1 Uhr Nachmittags beendet. Wir waren dessen herzlich froh, da das Wetter einen drohenden Charakter annahm.

Die 63 letzten Schwimmer (zweite Flaschengruppe) wurden in einer Distanz von je $^1/_2$ Seemeile dem Meere übergeben. Die Flasche Nr. 118, welche gerade vor dem Auswerfen zerbrach, wurde durch die folgende ersetzt, die Röhre, welche sie enthielt, in eine neue Flasche gesteckt und als der letzte unter allen Schwimmern in die See entsandt.

Die Talons aller in den Röhren enthaltenen Documente tragen meine Unterschrift, die Angabe der Zeit und des genauen Ortes jedes Schwimmers.

---

[1]) Die Nummern der fehlenden Schwimmer sind: 31, 65, 66, 68, 69, 70, 127 (?), 131 (?), 164.

Ich konnte selbst dem grössten Theile der Operation, welche 31 Stunden 33 Minuten gedauert hat, beiwohnen, und es wurden die nöthigen Massnahmen getroffen, dass alles regelmässig von statten ging, sobald ich gezwungen war, das Deck zu verlassen.

Damit schliesse ich die kurze Darstellung des Versuches ab, welche ich den erleuchteten Männern, die an wissenschaftlicher Arbeit und wissenschaftlichem Fortschritte Antheil nehmen, schuldig war. Ich werde sogleich mittheilen, was aus den werthvollen Documenten, die in unzerstörbarer Hülle den Atlantischen Ocean durchkreuzen, geworden ist. Sie machten bereits von sich reden.

* * *

Kurz nach dem Auswerfen des letzten Schwimmers schlug die »Hirondelle« wieder ihren Weg gegen die Azoren ein, wo die Mannschaft auf diesen glücklichen Inseln eine wohlverdiente und angenehme Ruhe geniessen sollte.

Ich zweifle wirklich daran, dass die Natur irgendwo freigebiger gewesen wäre als hier. Das Klima, warm in der Ebene, gemässigt auf den Bergen, gestattet den Anbau aller Culturpflanzen inmitten lieblicher oder wild romantischer, alltäglicher oder malerischer Landschaften — je nach der Laune der unterirdischen Umwälzungen der Feuerausbrüche, der Aschenregen und Lavaströme, unter welchen einst dieser Archipel entstand.

Die Insel San Miguel beispielsweise hinterlässt in dem Besucher reizende Erinnerungen. Ponta Delgada, die am sonnendurchglühten Strande gelegene Hauptstadt, vollendet in diesem Augenblicke die Anlage eines Hafens, der ein lebhaftes Bedürfnis war; denn es bietet, vielleicht Fayal ausgenommen, keine einzige der Inseln einen sicheren Ankerplatz. Diese Stadt ist von Gärten umgeben, die jedem Gärtner zur Ehre gereichen würden, namentlich der Garten der Besitzung Borges bietet ein herrliches Bild der äquatorialen Natur: sonnige Hügel für die hochaufragenden Bäume; dunkle und feuchte Schluchten, welche zahllose Gesträuche bergen, denen die Kühle zuträglich ist: kurz nichts fehlt diesem Garten, um das

Klima der Azoren in seiner ganzen Herrlichkeit hervortreten zu lassen. Und wenn wir die Berge besteigen würden, welche drei Meilen von uns sich abzeichnen, so fänden wir auf ihnen die Früchte Europas in ihrer schönsten Entwicklung und mit ihrem ganzen Wohlgeschmack.

Eine der anziehendsten Culturen des Landes ist die der Ananas. Man errichtet für sie zahlreiche grosse Treibhäuser, nicht um der ungenügenden äusseren Temperatur zu Hilfe zu kommen, sondern um das Reifen der Frucht zu bestimmten, auf einander folgenden Zeitpunkten, welche der Exportation günstig sind, herbeizuführen. Dieses Resultat wird erreicht, indem man die entstehende Blüte der Einwirkung eines leichten Rauches aussetzt. Man kam zufällig auf dieses Verfahren, die Zucht zu beschleunigen, vor nicht langer Zeit anlässlich eines im Entstehen unterdrückten Brandes.

Der jährliche Ertrag belief sich 1879 auf 50.000 Exemplare. Die Engländer als praktische Leute kommen jeden Monat, um davon eine Ladung abzuholen, die fast unversehrt nach London gelangt.

Im äussersten Osten der Insel sehen wir hohe Berge, deren Kämme sich häufig in den Wolken verlieren. Ihr Besuch darf nicht vernachlässigt werden. Nachdem man auf ziemlich steilen, äusserst malerischen, das Meer überhangenden Wegen zwei Stunden emporgeklommen ist, entrollt sich vor unseren Augen eine eigenthümliche Landschaft. Seen und alte Krater inmitten coupirter Wälder, in welchen Erdbeben ihre Spuren hinterliessen und Quellen von siedenden Mineralwässern, wahre Geyser, welche gegen Himmel Dampfsäulen emporschleudern, Feuchtigkeit spenden, bilden das Wesen dieser so mannigfaltigen und für den Besucher so überraschenden Natur.

Wir sehen in einer Ausdehnung von einigen Hektaren eine Gruppe von Geysern, welche von mehreren Eisen- und Schwefelquellen gebildet wird. Die einen sind gefasst und speisen Bäder, die auf den Azoren in grossem Rufe stehen, die anderen fliessen frei durch die Landschaft, und viele Leute kommen herbei, um daselbst ihre Mahlzeiten zu kochen.

Unter diesen Spalten und Grotten, welchen Dampfsäulen und Ströme kochenden Wassers entsteigen, gibt es eine, aus welcher sich nur ein dünner Strahl ergiesst, der durch seinen silberhellen Ton im Gegensatze zu dem dumpfen Brausen der mächtigen Nachbarn auffällt. Das Wasser ist kühl, gashaltig und demjenigen von Saint-Galmier analog. Der mit geologischen Erscheinungen nicht vertraute Besucher staunt über das Vorkommen einer solchen Quelle an solchem Orte, doch ist die Erklärung höchst einfach. Die heissen Quellen kommen aus den tiefen Bodenschichten, die kühle gashaltige Quelle dagegen fliesst von den anliegenden Höhen herab; nur die Zufälligkeiten des Gefälles und der Durchlässigkeit haben so ungleiche Nachbarn geschaffen.

Einige arme zerlumpte Kinder kredenzen diesen in der That sehr angenehmen Trunk; sie fangen das Wasser in einem auf dem benachbarten Felde gepflückten Blatt der Yamswurzel auf, welches als Düte gerollt unter den Gästen von Hand zu Hand geht.

Die von den heissen eisenhaltigen Quellen befeuchteten Aecker haben einen ganz besonderen Werth, denn gewisse Pflanzengattungen gedeihen auf ihnen ausserordentlich, namentlich die Yamswurzel (oder Dioskorea), eine unter der Bevölkerung der Insel sehr verbreitete Nährpflanze.

Die wohlhabenden Bewohner von Ponta Delgada kommen, um in dieser malerischen Gegend die in der Hauptstadt und deren Umgebungen fehlende frische Luft zu geniessen: man sieht hier prächtige Gärten und angenehme Villen, wo fast täglich Tänze und andere Unterhaltungen stattfinden.

Man muss zugeben, dass die Gesellschaft auf den Azoren liebenswürdig, gastfreundlich und intelligent ist. Obwohl inmitten des Atlantischen Oceans isolirt, folgt sie allen Ereignissen der Litteratur, der Wissenschaft und Politik, und wenn einige Repräsentanten der alten, ursprünglich portugiesischen, jedoch häufig mit spanischem und flamländischem Blute gemischten Erobererfamilien mit Recht in hohem Ansehen stehen, so kämpfen auf der anderen Seite die bei uns erzogenen und weiter fortgeschrittenen Bewohner

für unsere liberalen Ideen und die wissenschaftliche Richtung unserer Gegenwart.

Ich gebe nun in Folgendem die ersten Resultate unserer Expedition, in deren Besitz wir dank der zur Förderung wissenschaftlicher Interessen stets bereiten französischen Regierung, durch die Vermittlung der Ministerien der Marine und der auswärtigen Angelegenheiten gelangten.

Bis zur gegenwärtigen Stunde wurde das Erscheinen von 11 Schwimmern an den Azoren angezeigt, und die in ihnen enthaltenen Schriftstücke haben, um bis in meine Hände zu gelangen, verschiedene amtliche Etapen gemacht.

Die Nachricht von dem ersten dieser für unseren Versuch so glücklichen Ereignisse wurde mir mit grosser Bereitwilligkeit von dem Grafen Sylvan, der auf der Insel San Miguel wohnt, übersandt. Es handelte sich um die beiden Flaschen 133 und 136, welche fast zu gleicher Zeit im Norden dieser Insel aufgefangen wurden. Die eingeschlossenen Schriftstücke kamen mir später mit folgenden in portugiesischer Sprache abgefassten Nachschriften zu.

Die anderen Schriftstücke, welche die Localbehörden des Archipels an die Regierung in Lissabon gesandt hatten, gingen durch die Hände der französischen Gesandtschaft.

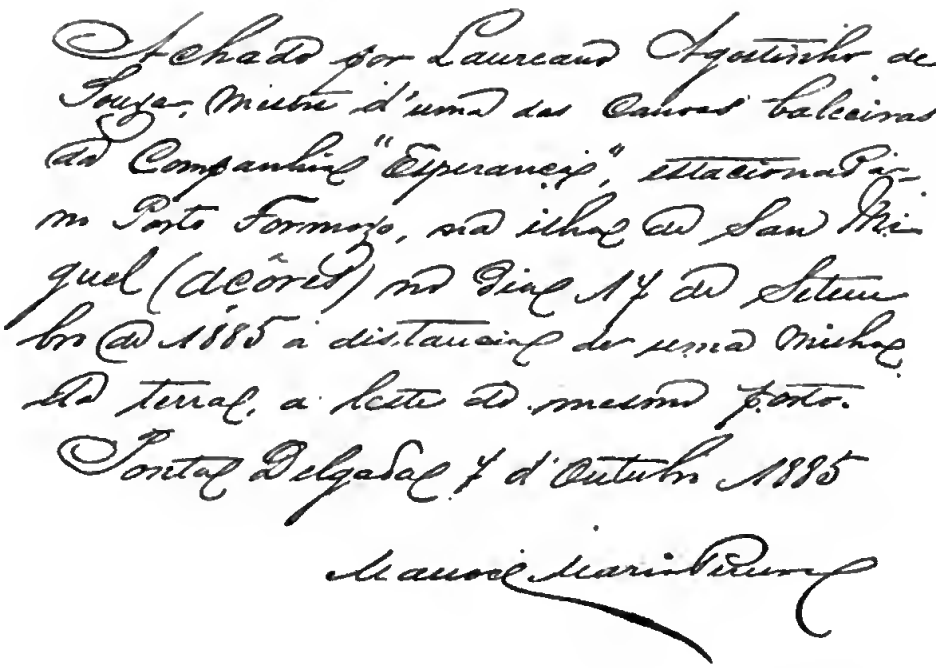
Nr. 133.

Encontrado pelas canoa baleiras estacionada no porto de St. Iria da Ilha de S. Miguel (açores) no dia 19 de Setembro de 1885 a distancia de 10 a 12 milhas da Costa —

Frederico Alberto Silva

ao N. N. O. do porto de St. Iria

Nr. 136.



Das Schriftstück des Schwimmers Nr. 1, welches dem französischen Viceconsul von Fayal (Azoren) durch den Hafencapitän von Horta zugeschickt wurde, gelangte an das Marineministerium.

Ich gebe hier das Facsimile des die Herkunft beglaubigenden Schreibens, welches das Schriftstück Nr. 22 begleitete. (Siehe S. 74.)

Es dürfte nicht überflüssig sein, folgende Einzelnheiten hervorzuheben. Unter den elf von den Azoren zurückgekommenen Schriftstücken sind fünf noch in ihren zugelötheten Glasröhren geblieben, da die Gewährsmänner der Auffindung, durch die allgemein verbreitete Kunde unseres Versuches genügend unterrichtet, es nicht für nothwendig hielten, die Hülle zu zerstören, deren Inhalt sie im vorhinein kannten.

Diese fünf Röhren befinden sich noch in ihren Hülsen aus Pappe, und deren vollkommene Erhaltung beweist, dass die

Nr. 22.

Memorandum.

Le tube en verre, N. 22, que Son Altesse le Prince Souverain de Monaco a jeté à la mer dans ses dernières voyages scientifiques aux Iles Açores (Possessions Portuguaises), fut rencontrés aujourdhuie à midi, au Sud, de l'ilot de Ste Maries, mêmes plus à terre du port de mouillage de la capitale - Villa do Porto.

Le même tube sera envoyé au Capitaines du Port (authorités maritimes), à Ponta Delgada, (Ile St. Michel) pour le faires remettre à Paris.

Le pipeau en bois, qui portait le tube, reste en dépôt à la Douanes de Ste Maries, aux ordres de Son Altesse.

Le Vent dominant, dès le jours (10) jusqu'au present, a été L. et L.S. fort. -

Villa do Porto - Ile S.te Maries (Açores)
le 16. Octobre 1885.

(Chargé de la Douane et des Affaires maritimes) Filigenio d'Albuquerque.

Schwimmer absolut wasserdicht waren. Die nachstehende Tabelle auf Seite 75 fasst die Geschichte sämmtlicher wiederaufgefundenen Schriftstücke zusammen.

| Datum der Aussetzung | Datum der Auffindung | Schwimmer | Ort des Ausganges | Ort der Ankunft | Weglänge Meilen | Dauer der Trift Tag | Anscheinend verfolgte Richtung | Gewährsmänner der Auffindung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1885 | 1885 | | | | | | | |
| 27. Juli | 19. Sept. | Nr. 136 (Flasche) | Br. 42° 11′ 58″<br>Lg. 34° 39′ 20″ | 10 Meilen in See vom Hafen St. Iria<br>Insel San Miguel, Azoren | 386 | 53 | S. 49° o′ O. | Das Stations-Walfischboot im Hafen von St. Iria |
| 27. Juli | 17. Sept. | Nr. 133 (Flasche) | Br. 42° 14′ 40″<br>Lg. 34° 38′ 50″ | 1 Meile östlich von Porto Formozo<br>Insel San Miguel, Azoren | 396 | 51 | S. 49° o′ O. | Laureano Agostinho de Sooza, Patron eines Walfischbootes |
| 27. Juli | 16. Oct. | Nr. 22 (Fass) | Br. 42° 35′ 0″<br>Lg. 34° 29′ 20″ | Villa do Porto<br>Insel Santa Maria (südl.), Azoren | 465 | 81 | S. 43° 30′ O. | Manuel da Ponta, Zollbeamter |
| 28. Juli | 15. Nov. | Nr. 1 (Kugel) | Br. 43° 21′ 0″<br>Lg. 34° 24′ 25″ | Dorf Bandeiras<br>Insel Pico (nördlich), Azoren | 325 | 110 | S. 30° o′ O. | ? |
| 27. Juli | 17. Nov. | Nr. 9 (Kugel) | Br. 43° 2′ 30″<br>Lg. 34° 23′ 18″ | Dorf Ribeira Grande<br>Insel San Miguel (nördl.), Azoren | 427 | 113 | S. 43° o′ O. | Jacintho Furtado Tachinha, Seemann |
| 27. Juli | 30. Nov. | Nr. 30 (Fass) | Br. 42° 20′ 0″<br>Lg. 34° 36′ 15″ | Dorf St. Matteo<br>Insel Terceira (südlich), Azoren | 310 | 127 | S. 45° o′ O. | ? |
| 27. Juli | 2. Dec. | Nr. 20 (Fass) | Br. 42° 39′ 35″<br>Lg. 34° 28′ 2″ | Felsen von Paço Novo<br>Insel Graciosa (nordwestl.), Azoren<br>*(Dieser Schwimmer war gestrandet)* | 283 | 129 | S. 40° o′ O. | Fortunato Joaquin, Seemann |
| 27. Juli | 12. Dec. | Nr. 19 (Fass) | Br. 42° 40′ 38″<br>Lg. 34° 27′ 32″ | Felsen Candelaria<br>Insel San Miguel (nordwestl.), Azor.<br>*(Dieser Schwimmer war gestrandet)* | 408 | 139 | S. 44° 30′ O. | ? |
| 28. Juli | 26. Dec. | Nr. 4 . . . . . | Br. 43° 14′<br>Lg. 34° 13′ | Lombo Gordo<br>Insel San Miguel (westl.), Azoren | 453 | 152 | S. 43° o′ O. | ? |
| | 1886 | | | | | | | |
| 27. Juli | 4. Jän. | Nr. 14 . . . . . | Br. 42° 49′<br>Lg. 34° 25′ | Riff Candelaria<br>Insel San Miguel (nordwestl.), Azor. | 408 | 161 | S. 46° o′ O. | ? |
| 27. Juli | 26. Jän. | Nr. 13 . . . . . | Br. 42° 53′<br>Lg. 34° 24′ | Ribeira Secca<br>Insel San Jorge, Azoren | 312 | 183 | S 36° o′ O. | ? |

Man kann somit auf Grund dieser Belege feststellen, dass der Golfstrom, dessen Breite nach wir unseren Versuch anstellten, bis auf eine Entfernung von 300 Seemeilen nordnordwestlich von den Azoren keine Tendenz zeigt, nach Nordosten zu fliessen, und dass sogar seine Richtung gegen Osten kaum hervortritt; denn unsere Flaschenposten nahmen die Richtung aus Süd 35° Ost nach Süd 40° Ost.

Die ausgesetzten Schwimmer bildeten ein 170 Seemeilen langes Band, quer [1]) durch den Golfstrom nordnordwestlich von den Azoren. Das Centrum dieses Bandes zog nach diesen Inseln; von den beiden Enden haben wir bisher keine Nachricht. Linien, welche die Ausgangspunkte der acht angezeigten Schwimmer mit ihren Ankunftspunkten verbinden, kreuzen sich in verschiedenen Richtungen. Die Vergleichung der Daten und der durchlaufenen Wege mit der verbrauchten Zeit, welche anfangs diese Thatsache erklärte, wenn man sich die Azoren in der Bahn einer wirbelnden Strömung denkt, die mindestens in 45° N. Br. ihren Ausgang nimmt, und deren Centrum sich irgendwo westlich von diesen Inseln befinden würde — scheint nach der Dazwischenkunft der beiden zuletzt aufgefundenen Schwimmer unzureichend. Es ist nunmehr wahrscheinlicher, dass das Band der Schwimmer im Ganzen die mittlere Richtung von Süd 37° Ost bis über die Azoren hinaus genommen habe. Die Verwickelung der Linien ist localen Strömungen zuzuschreiben, welche durch die Gegenwart des Archipels veranlasst werden. Der unregelmässige Einfluss derselben lässt einige in seinen Bereich gelangte Schwimmer zwischen den Inseln umherirren, während die anderen ohne Zweifel ihren Weg fortgesetzt haben.

Nach dieser Theorie hätten unsere Schwimmer alle zusammen die Azoren erreicht, und wenn mehrere unter ihnen, welche daselbst geblieben sind, zu mehr oder minder auseinanderliegenden Zeitpunkten

---

[1]) Vorausgesetzt, dass der Golfstrom in dieser Gegend eine nordöstliche Richtung annimmt.

zum Vorschein kamen, so wäre der Grund nur in dem Zufalle des Auffindens zu suchen. [1])

Doch ein Factor, dessen Einfluss durch die Construction und die Belastung der Schwimmer so viel wie möglich abgeschwächt wurde, ich meine den Wind, muss nichtsdestoweniger in einem gewissen Masse in Betracht gezogen werden. Wenn er auch keinen directen fühlbaren Einfluss auf einen Gegenstand ausübt, der kaum aus dem Meere hervorragt, so wird doch, sobald er anhält, durch die von ihm in einer und derselben Richtung getriebenen Wellen eine oberflächliche Wasserschichte mit den in ihr schwimmenden Gegenständen fortgerissen. Wir müssen also, bevor wir aus unseren Flaschenposten einen endgiltigen Schluss ziehen, warten, bis die Beobachtungen über die Winde, die vom 28. Juli bis 30. November 1885 in der Gegend des Versuches geweht haben, in unsere Hände gelangt sind.

Welches auch immer das Gesammtresultat dieser und noch anderer künftiger Experimente in grösserem Massstabe sein mag, so stehen doch gewisse Grundzüge, welche schon von einigen aufmerksamen Beobachtern geahnt wurden, von nun an fest und berechtigen zu einer neuen Darlegung des grossen Phänomens in seinen Beziehungen zu der französischen Küste. Wenn auch die rohe Gewalt und die Ausdehnung dieser Strömung minder gross sind, als man bisher annahm, so bleibt ihr Einfluss auf unser Klima, unsere Schifffahrt und den Reichthum unserer Meere trotzdem sehr bedeutend. Es ist nicht der eigentliche Golfstrom, der zu uns kommt, wir haben es vielmehr mit einer Strömung anderer Art, mit seinen Wirkungen zu thun.

Schon im Jahre 1696 sprach ein englischer Schriftsteller, Sloane, die Ansicht aus, dass mehrere Fälle transatlantischer Flaschenposten, welchen er Glauben beimisst, vom Golfstrom nur für einen Theil ihres Weges abhängig gewesen seien,

---

[1]) Die Schwimmer Nr. 19 nnd 20 wurden auf Felsen gefunden, und kein Anzeichen verräth den Zeitpunkt des Strandens.

der andere Theil wäre von den herrschenden Winden beeinflusst worden.[1])

Um das Jahr 1753 meinte Franz Chabert nach einer wissenschaftlichen Expedition, dass der Golfstrom, bevor er den Längengrad der Azoren erreicht, unter dem Einflusse der kalten Strömung von Labrador sich gegen Südosten und vielleicht sogar gegen Süden wende.[2])

In einem officiellen deutschen Werke des Jahres 1885[3]) findet man nachstehenden Standpunkt eingenommen, welcher der herrschenden Auffassung des Golfstromes entspricht. Die bis zur Höhe des caraïbischen Meeres gelangte Aequatorialströmung entsendet einen Zweig durch den Meerbusen von Mexico, von wo er durch die Enge von Florida entweicht, um vom Neuen in den Hauptzweig aufzugehen, welcher die Antillen von der östlichen Seite umkreist. »Diese Antillenströmung ist es, die theils durch ihr Trägheitsmoment und die vorherrschenden Westwinde nach Nordosten getrieben, theils durch den Widerstand der Neufundlandbänke und die ablenkende Kraft der Erdrotation nach Osten und Südosten gedrängt wird und den Westküsten Europas die warmen Lufttemperaturen zuführt, denen dieser Kontinent seine milden Winter verdankt.)

Es wird der Zukunft vorbehalten sein, diese Fassung vielleicht folgendermassen zu verändern und zu erweitern: Der eigentliche Golfstrom geht nicht über 40° N. Br. hinaus und neigt sich in dem Masse gegen Süden, als er dem Meridian der Azoren näherkommt. Es können aber immerhin Schwimmer gegen Osten oder sogar gegen Ostnordosten[4]) in Folge der herrschenden Winde getragen werden, welche in die entsprechende Richtung eine ganz oberflächliche Wasserschichte fortführen. Diese, im Austausche mit den genannten Winden auf einer hohen Temperatur erhalten, verbreitet im Vereine mit ihnen bis an unsere Küsten

---

[1]) Philos. Transact., vol. XIX, Jahrgang 1696 und 1697, Nr. 222, p. 298.

[2]) Chabert, Voyage dans l'Amérique septentrionale, Paris, 1753, p. 23.

[3]) Segelhandbuch für den Atlantischen Ocean. Hamburg 1885, p. 27.

[4]) Flasche des »Himalaya«, Flasche des »Herder.«

eine feuchte Wärme, dass beispielsweise auf den Scilly-Inseln gewisse Palmen und Aloën gedeihen können.

Der Golfstrom wirkt mächtig auf unser Klima, und seine Fluctuationen, welche Gesetzen unterworfen sind, die die Physik der Erde früher oder später erforschen wird, haben vielleicht die Eisperiode bestimmt, deren Einfluss auf einen Theil Central-Europas zu Beginn der quaternären Epoche ein gewaltiger war.

Die über die Existenz und den Fortbestand der jetzigen Gletscher angenommene Theorie würde die grosse Ausdehnung der quaternären Alpengletscher erklären, wenn man feststellen könnte, dass die Kraft des Golfstromes damals eine viel beträchtlichere gewesen, als heute, und schon die Thatsache, dass die Flora der oceanischen Küsten Frankreichs zur Zeit, als Central-Europa die Gletscherperiode durchmachte, die Flora Indiens war, bekräftigt diese neue Ansicht.

Die jeden Tag besser verstandene Rolle der Oceane scheint in der Vergangenheit eine grossartige, für immer entscheidende gewesen zu sein. Die Oceane, welche entstanden, sobald sich an der hinlänglich abgekühlten Erdrinde die allmälig sich condensirenden Gase absetzen konnten, welche unseren noch flüssigen Planeten umhüllten, nahmen alsbald drei Vierttheile der gesammten Erdoberfläche ein und in ihnen entwickelte sich zuerst das organische Leben. In ihrer Tiefe bewegen sich noch protoplasmische Massen, wie Darwin und Haeckel annehmen. Und alle Organismen, welche vielleicht aus diesem Urstoffe entstanden und in grosser Anzahl das flüssige Element verliessen, um die feste Erde und die Lüfte zu bevölkern, sind und bleiben mit den Bewegungen, Störungen, ja mit der Existenz dieser Quelle unseres Lebens aufs engste verknüpft.

Die Verdunstung an der Oberfläche der Meere liefert die Feuchtigkeit, welche die Continente benetzt, und ohne sie ist kein Leben am Lande denkbar. Die Unregelmässigkeiten dieser Verdunstung je nach den verschiedenen Punkten der Erdkugel oder den Unterbrechungen ihrer Oberfläche rufen die Winde hervor, ohne welche die für das Leben nothwendigen Bedingungen ganz ungleich vertheilt wären.

Endlich erinnert uns manchmal der Ocean an seine rohe Kraft, wenn er jene atmosphärischen Störungen erzeugt, deren Richtung die heutige Meteorologie mehrere Tage im voraus bestimmen kann. Welche Vortheile wird diese Wissenschaft in einer genaueren Kenntnis der Strömungen, der ungeheuren in Bewegung begriffenen Wassermassen finden, welche ihre der Verdunstung ausgesetzten Flächen von einer Gegend in die andere tragen!

Ich wende mich an die Gelehrten, an geistig hochstehende Männer, welche es sich zum Ziele gesetzt, Licht zu verbreiten. Ein jeder richtet seine Aufmerksamkeit auf einen ganz bestimmten Theil der grossartigen Erscheinungen, in deren Mitte wir leben, doch der Gegenstand, den ich hier vorgeführt, verdient sicherlich die wohlwollende Aufmerksamkeit aller; denn sein befruchtender Einfluss wird sich weithin auf das ganze Gebiet der Wissenschaft ausdehnen. [1])

[1]) Die vorstehende Abhandlung wird durch die späteren Versuche am Bord der »Hirondelle« in mehreren Punkten ergänzt nnd berichtigt. (Siehe: Versnche mit Treibkörpern zur Bestimmnng der Oberflächenströme im nördlichen Atlantischen Ocean, Seite 89.) (Anm. d. Uebersetzers.)

ÜBER

# AM BORD DER „HIRONDELLE"

VERZEICHNETE

# BAROMETERKURVEN.



Digitized by Google

(Sur des courbes barométriques enregistrées pendant la troisième campagne scientifique de l'Hirondelle; Comptes-rendus de l'Académie des sciences. Paris 1888, T. 106, p. 177—181.)

Die dritte wissenschaftliche Expedition der »Hirondelle« ist der Akademie ihren Grundzügen nach bekannt.[1]) Heute lege ich derselben mehrere auf einem Richard'schen Apparat eingetragene Barometerkurven vor, deren sorgfältige Prüfung vermittelst starker Vergrösserung gewisse vielleicht interessante Eigenthümlichkeiten ergibt.

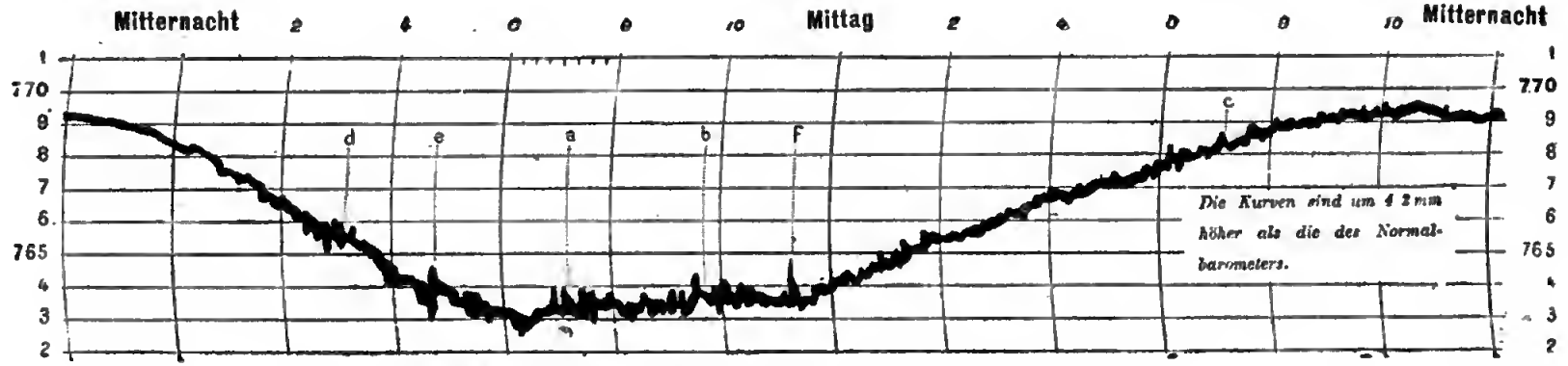
Es handelt sich um von der Feder verzeichnete schnelle Schwingungen, die eine Richtung verfolgen, welche mit der Grundkurve, einen mehr oder minder grossen, oft sogar einen rechten Winkel bildet. Die veränderliche Amplitude dieser Schwingungen erreicht manchmal einige Millimeter; die Richtung ist je nachdem steigend oder fallend.

Man führte ähnliche, schon früher beschriebene Schwingungen auf die Erschütterungen des Schiffes zurück, aber ich glaube nicht, dass diese Ansicht fernerhin noch haltbar sein wird, da meine Beobachtungen auf einem Segelschiffe, welches zitternden Bewegungen nicht unterliegt, und mit einem sorgfältig aufgehängten Apparat gemacht worden sind. Zudem zeigte mir der Zeiger eines Aneroid-Barometers welches ich wiederholt in der Hand hielt, während die Feder des selbstregistrirenden Apparates die Schwingungen verzeichnete, gleichwerthige Amplituden, deren Dauer eine oder zwei Secunden überstieg.

Die Kurve vom 29. Juli (Fig. 4), welche während eines mässigen Windstosses eingezeichnet wurde, gibt ein erstes Beispiel dieser

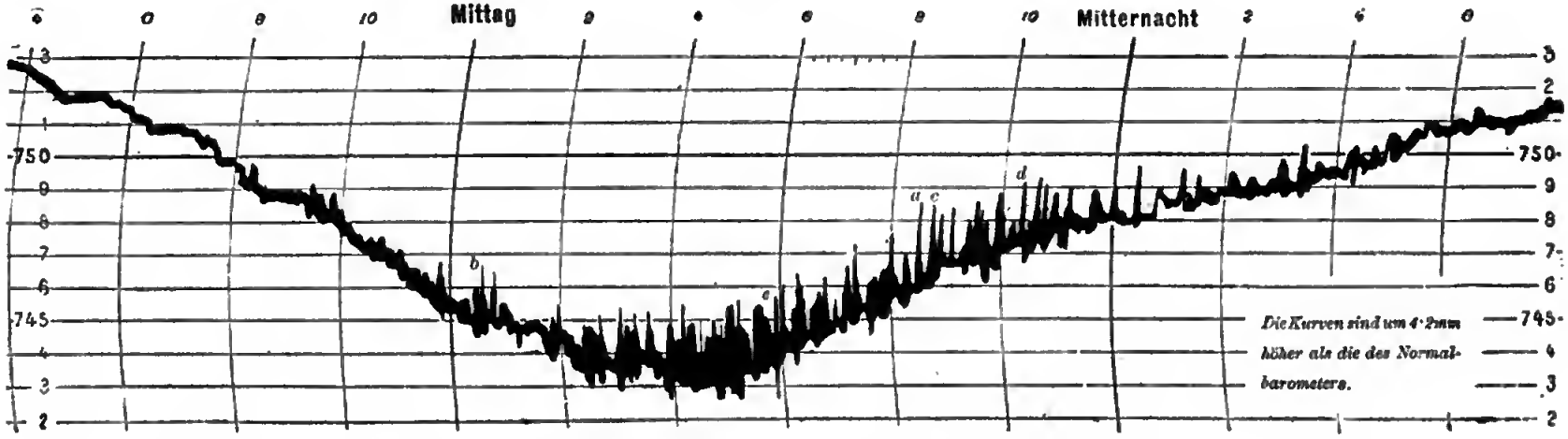
[1]) Siehe Seite 117.

Fig. 4.



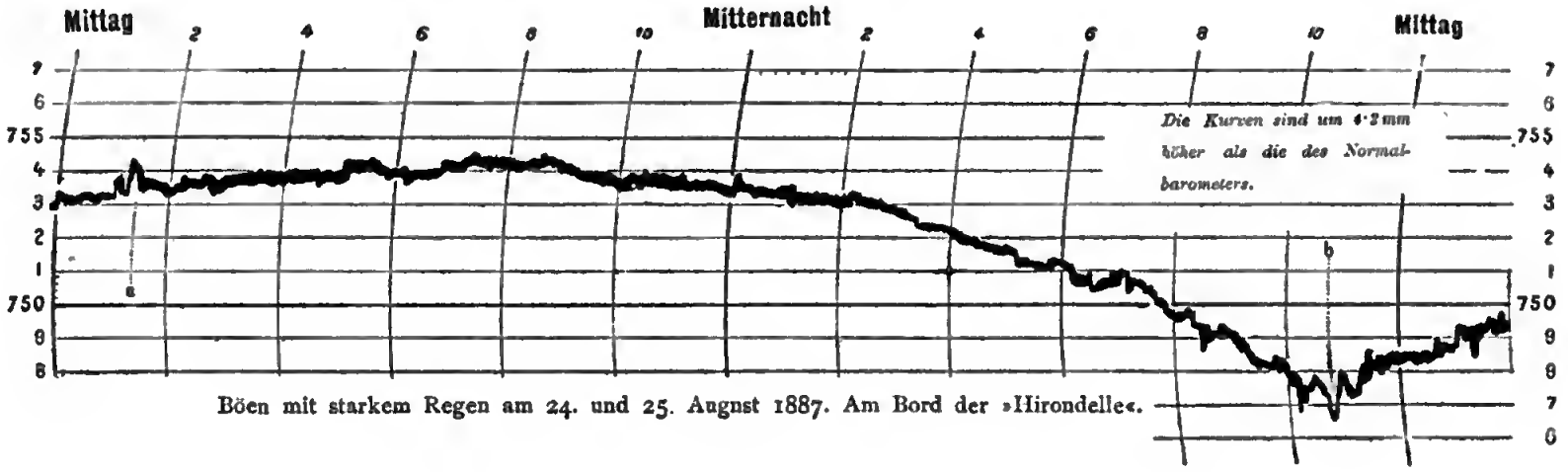

Mässiger Windstoss vom 29. Juli 1887. Am Bord der »Hirondelle«.

Fig. 5.



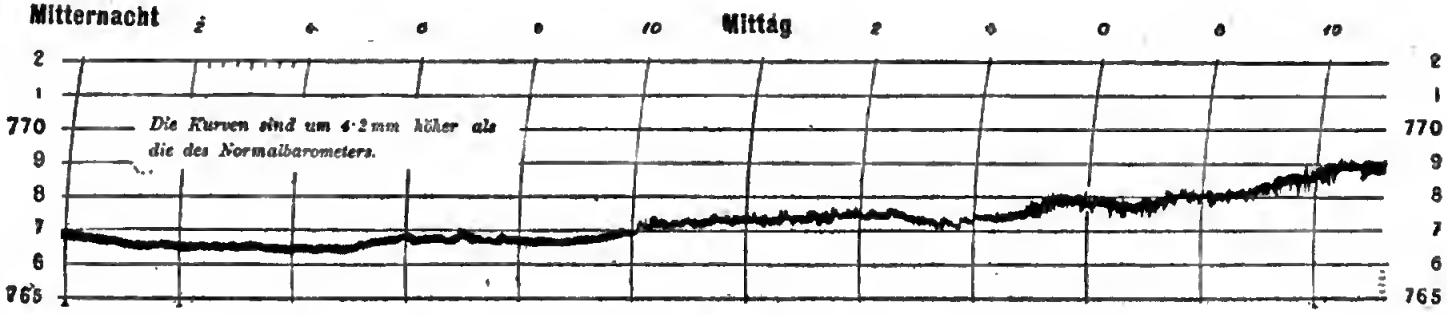

Orkan vom 23. August 1887. Am Bord der »Hirondelle«.

Fig. 6.




Böen mit starkem Regen am 24. und 25. August 1887. Am Bord der »Hirondelle«.

Fig. 7.




Nebelhaufen und Blinken vom 3. August 1887. Am Bord der »Hirondelle«.

Schwingungen. Der grösste Theil derselben ist nach oben gerichtet und bildet Winkel, die zwischen 45° und 90° schwanken (*a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*). Die grössere oder] kleinere Oeffnung der Winkel und die Dicke der Linie zeigen die Dauer der Schwingung an. Da die Schwingungen von 90°, das sind die rasch aufeinander folgenden, fast stets entweder nur der ansteigenden oder nur der abfallenden Richtung angehören, so könnte man dieselben kaum durch die Annahme erklären, dass sie durch die starken Stösse beim Schlingern des Schiffes erzeugt werden; denn die derart beeinflusste Feder müsste fast den gleichen Ausschlag oberhalb und unterhalb der Kurve geben, bevor sie wieder ins Gleichgewicht kommt.

Am 23. August in beiläufig 49° 9' N. Br. und 28° 12' W. Lg. nimmt die Kurve während eines Orkanes, dessen gefährlichen Halbkreis unser Schiff, aller Wahrscheinlichkeit nach, nicht weit von dem Centrum passirte, denselben Verlauf (Fig. 5), aber in allen entsprechenden Einzelheiten viel ausgesprochener. Die Schwingungen erreichen eine Amplitude von 2·6 mm (*a*) und haben eine viel grössere Geschwindigkeit, wie man aus der Feinheit der Linie, besonders gegen das obere Ende hin, ersieht.

Da die Schwingungen schon progressiv waren, als das Barometer zu fallen begann, und ihr Maximum erreichten bei dem Wiedereintritte des Steigens, können sie nicht als Vorzeichen eines Cyklones betrachtet werden, wie bereits einige Beobachter vorschlugen.

Die Londoner meteorologische Anstalt war so freundlich, auf meine Bitte aus 33 Schiffsjournalen solcher Schiffe, die am 23. August denselben Cyklone passirt hatten, jene Angaben zu schöpfen, welche nöthig waren, um annäherungsweise die an demselben Tage stattgefundene Lufterscheinung in ihrem ganzen Verlaufe darzustellen und die Beziehung der der vorliegenden Kurve entsprechenden Region zum Mittelpunkt zu bestimmen.

Ich will übrigens im Folgenden die hervorragenden, entweder vorhergehenden oder gleichzeitigen Umstände zusammenstellen, welche meiner Beobachtung zugänglich gewesen.

Seit dem 20. nach einem heftigen Sturm aus W. N. W. hohle See aus S. S. W., andauernd und stark. Vom 21. bis 23. schwankt der Wind aus S. W. Am 22. abends Blitze im Norden; die Sterne funkeln. Um $8^h$ (p. m.) beginnt der Sturz des Barometers, das schon seit mehreren Tagen einen sehr tiefen Stand zeigte. Am 23. gegen $3^h$ (a. m.) setzt sich der Wind in S. S. O. fest, er frischt schnell auf, wird gegen $9^h$ zur steifen Brise mit Böen, mittags zum Sturm. Rasch dahin ziehende, niedrige, durchscheinende, gelbe Wolken, welche immer zahlreicher werden und einander näher rücken, bedecken den Himmel; dann verschmelzen sie untereinander und verlieren ihre Umrisse. Gegen $3^h$ werden sie zu einem kupferfarbigen Nebel, welcher den umgebenden Luftkreis erfüllt. Der Wind dreht sich immer mehr gegen Süden und gegen Westen, woraus erhellt, dass die »Hirondelle«, welche nach der heute fast überall angenommenen Theorie vorging, sich vom Centrum entfernt. Gleichwohl bläst der Sturm erst gegen $4^h$ mit der ganzen Wuth eines Orkanes, während das Barometer wieder steigt. Man könnte nicht bestimmt sagen, ob es regnet, denn durch die Luft fliegt ein Staub von Salzwasser. Er rührt von den Kämmen der Wogen her, welche von den ununterbrochenen Windstössen gestreift werden. Die Zeit der Abnahme beginnt gegen $9^h$ (p. m.), und der Wind schwankt bald aus W. $^1/_2$ S. nach W. S. W. $^1/_2$ S.

Die Zerstörung der Instrumente, verbunden mit den Schwierigkeiten der Lage, hat die Beobachtung der Temperaturen nicht gestattet.

Der Vergleich mehrerer anderer unvollständiger Barometerkurven mit den Angaben des Schiffsjournals ergibt: Schwingungen für Zeiten mit häufigen Böen[1]) von einer der Regenmenge während dieser Böen entsprechenden Amplitude (Fig. 6, *a*, *b*) und von einer Geschwindigkeit, die mit der Stärke des Windes im Verhältnis steht Fig. 4 und 5).

---

[1]) 24., 25., 27. Juli; 25., 26., 27., 28. August.

Für eine Aufeinanderfolge von dichten Nebelhaufen und Blinken mit mässiger Brise: mehr oder minder schnelle, sehr kurze Schwingungen (Fig. 7).

Für die plötzliche Auflösung dichten Nebels in Regen: eine Schwingung mit der Amplitude von 0·7 mm bei einer Dauer von 25 Minuten.[1])

Für Nordlicht: eine Schwingung von 1 mm[2]), welche eine Stunde anhielt.

Die Beobachtungen, welche den Gegenstand dieser Notiz bilden, scheinen Folgendes zu begründen:

1. Dass die Erschütterungen des Schiffes nicht hinreichen, um die während eines Sturmes von der Feder eines selbstregistrirenden Apparates eingetragenen Schwingungen zu erklären.

2. Dass diese Schwingungen zwar gewisse meteorologische Störungen begleiten, aber nicht zu den Vorzeichen derselben gehören.

---

[1]) 1. August, $7^h$ (p. m.).
[2]) 13. August, $9^h$ (p. m.).

# VERSUCHE MIT TREIBKÖRPERN

ZUR BESTIMMUNG

# DER OBERFLÄCHENSTRÖME IM NÖRDLICHEN ATLANTISCHEN OCEAN.

Digitized by Google

(Expériences de flottage sur les courants superficiels de l'Atlantique Nord; Extrait du Compte-rendu des séances du Congrès international des sciences géographiques en 1889. Paris, Société d'éditions scientifiques 1890.)

---

Nachdem ich unlängst der Akademie der Wissenschaften [1]) die Resultate eines an Bord meiner Yacht »Hirondelle« angestellten umfassenden Versuches über die Möglichkeit mit Hilfe planmässig eingerichteter Flaschenposten die Richtung des Oberflächenwassers im nördlichen Atlantischen Ocean kennen zu lernen berichtete, will ich nun dem Congresse den gegenwärtigen Stand der Angelegenheit darlegen.

Es handelte sich darum, auf dem Wege des Versuches zu erfahren, ob die Gewässer des Golfstromes bis an die Küsten Europas gelangen, wie man aus zahlreichen an Norwegen und Irland gesammelten Vegetabilien und Treibhölzern schloss, und bis zu welchem Grade man berechtigt sei, diesem Einflusse die klimatischen Vorzüge, deren sich die Westküsten Europas erfreuen, zuzuschreiben.

Doch sehe ich mich vorerst genöthigt, einem nachdrücklichen Einspruche ganz bestimmten Ausdruck zu geben.

Diese Untersuchungen gingen aus einem innigen Zusammenwirken mit Herrn Professor Pouchet hervor und beruhten auf bindenden Abmachungen, für welche ein mehrjähriger brieflicher Verkehr den Beweis liefert. Herr Pouchet, der bisher trotz meiner dringenden Bitte seine Theilnahme an den verschiedenen Berichten [2]),

---

[1]) Comptes-rendus Ac. des Sc. 3. Juni 1889.

[2]) Sur une expérience entreprise pour déterminer la direction des courants in: Comptes-rendus Ac. des Sc. 16. November 1885.

— Sur le Gulf-Stream. Paris. Gauthier-Villars. 1886.

durch welche ich in Uebereinstimmung mit seinen Ansichten die wissenschaftliche Welt hinsichtlich der Entwicklung des Versuches im Laufenden erhalten wollte, versagte, wartete, bis diese Arbeiten soweit gediehen waren, dass man die wesentlichsten Resultate in ihrer Gesammtheit überblicken konnte, und veröffentlichte sodann unter seinem eigenen Namen und ohne es der Mühe werth zu halten, mich hievon in Kenntnis zu setzen, einen Aufsatz[1]), der, nebenbei bemerkt, zum nicht geringen Theil aus meinen früheren Publicationen schöpfte.

Herr Professor Pouchet, welcher bei seinem Zusammenwirken mit mir von dem Pariser Municipalrathe eine Geldunterstützung erhielt, hätte diesem, gemäss unseren wechselseitigen Verpflichtungen in seinem eigenen Namen nur die Verrechnung der empfangenen Beträge übergeben sollen, ohne daran wissenschaftliche Bemerkungen zu knüpfen, die den Gegenstand unserer gemeinschaftlichen Arbeit bildeten. Ueberdies verwahre ich mich auf das entschiedenste gegen die von Herrn Pouchet ausgesprochenen Schlussfolgerungen.

Es wurde beschlossen, im Jahre 1885 einen Vorversuch zu machen, und als Ort die Gegend 300 Meilen nordwestlich der westlichen Azoren bestimmt[2]). Wir wollten wissen, wie weit man den Flaschenposten Vertrauen schenken dürfe, und ich liess dort von der »Hirondelle« 169 Schwimmer aussetzen. Diese waren dreierlei Art. Sie bestanden aus 10 Hohlkugeln (siehe Seite 55 u. 56 Fig. 1 u. 2), jede zusammengesetzt aus zwei in Kupfer getriebenen Halb-

— Sur une expérience entreprise pour déterminer la direction des courants de l'Atlantique Nord. Deuxième campagne de l'Hirondelle in: Comptes-rendus Ac. des Sc. 26. Decembre 1886.

— Snr les résultats partiels des deux premières expériences pour déterminer la direction des courants de l'Atlantique Nord. ibid. 10. Januar 1887.

— Deuxième campagne scientifique de l'Hirondelle dans l'Atlantique du Nord, avec une carte in: Bullet. d. l. Société. d. Géographie [VII], Vol. VIII, 4° trimestre. 1887.

— Snr la troisième campagne scientifique de l'Hirondelle in: Comptes-rendus Ac. des Sc. 24. October 1887.

— Sur les courants superficiels de l'Atlantique Nord. ibid. 3. Juni 1889.

[1]) G. Pouchet, Courants de l'Atlantique Nord. Paris. Imprimerie municipale 1889.

[2]) Siehe Seite 33.

kugeln, die an den Flächen ihrer abgeplatteten Ränder mittelst Messingbolzen vereinigt und durch einen eingelegten Kautschukring dicht gemacht wurden, mit einem Gehalte von 10 Liter; aus 20 sehr festen, innen getheerten, aussen mit Fichtenharz überzogenen Fässern aus Eichenholz, die roth und weiss angestrichen waren, um die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken, mit einem Gehalt von 20 Liter; endlich aus 139 gewöhnlichen Flaschen, die mittelst tadelloser Korkpfropfen, welche ebenso wie ein Theil des Halses mit einer Kappe aus Kautschuck bedeckt wurden, verschlossen waren.

In jeden Schwimmer wurde ein in zehn Sprachen verfasstes Schriftstück eingelegt, um die Finder über den Zweck des Versuches und darüber zu unterrichten, was sie mit dem Schriftstücke anfangen sollten. Dieses selbst war in einer zugeschmolzenen Glasröhre eingeschlossen, die es auf immer vor jeder Beschädigung bewahrt. In den Fässern und Hohlkugeln wurden diese Glasröhren durch eine eigenartige Umhüllung vor dem Hin- und Herrollen geschützt. Um die Schwimmer soviel wie möglich der unmittelbaren Wirkung des Windes zu entziehen und ein möglichst genaues Resultat zu erhalten, musste man sie beschweren oder doch wenigstens die Fässer und Kugeln — die Flaschen waren durch die eingeschlossene Röhre genügend belastet — und zwar in dem Masse, dass sie vollständig untergetaucht waren. Dann aber stand zu befürchten, dass kalkige Ablagerungen, welche von Seethieren herrühren, die sich an der Oberfläche ansiedelten, das Gleichgewicht stören und die Schwimmer endlich zum Sinken bringen würden. Ich schlug um das zu verhindern vor, den Ballast so einzurichten, dass er nur eine gewisse Zeit wirke. Die Fässer (siehe Seite 57 Fig. 3) sollten ein Gewicht aus Gusseisen tragen, das an einem Drahte befestigt war, welcher, wie man annahm, nach drei Monaten durch den Rost zerstört würde, wenn der Auftrieb des Schwimmers durch Auflagerungen und Sättigung eine wesentliche Verminderung erfahren hätte. Der Ballast der Hohlkugeln bestand aus einem Sack von Jute, einem sehr widerstandsfähigen Stoffe, der mit einer entsprechenden Menge Sand gefüllt war. Alle diese mit den Zahlen 1—179 bezeichneten

Schwimmer wurden in folgender Ordnung von Süd nach Nord über Bord gesetzt: 50 Flaschen mit den Nummern 179 bis 128, 20 Fässer mit den Nummern 30 bis 10, 10 Hohlkugeln mit den Nummern 10 bis 1, 89 Flaschen mit den Nummern 126 bis 32. Man setzte sie in Zwischenräumen von zwei, einer, manchmal auch nur einer halben Meile aus. Der Vorgang dauerte beiläufig zweiunddreissig Stunden.

Die ersten Resultate zeigten sich bald. Zwei Flaschen aus dem südlichen Theile der Reihe gelangten an die Azoren. In der Folge erreichten Hohlkugeln und Fässer von höher gelegenen Stellen gleichfalls die Azoren, dann Madeira, den Süden von Portugal und die canarischen Inseln. Noch später kam eine im Norden ausgesetzte Flasche an die Antillen. So kennzeichnete sich bereits deutlich eine kreisförmige Strömung des Oberflächenwassers im nördlichen Atlantischen Ocean um einen südwestlich der Azoren gelegenen Punkt.

Ein zweiter Versuch fand im Jahre 1886 statt. Er erstreckt sich auch auf eine andere Gegend wie die Schwimmer aus dem Jahre 1885. Die »Hirondelle« setzte längst dem 20° W. von Paris zwischen den Breiten von Cap Finisterre von Spanien und dem Süden Englands 510 Flaschen gleich den vorigen aus. Sie waren durch Korkpfropfen verschlossen, die mit Theer bestrichen und von einer Kautschuckkappe bedeckt wurden. Man vertheilte sie in Gruppen zu 40 Stücken und nach der natürlichen Folge ihrer Nummern (von 209 bis 719) in einem Zwischenraume einer halben Meile. Die Gruppen selbst standen um zwanzig Meilen von einander ab. Die ganze Länge des derart eingetheilten Bandes betrug 444 Meilen, und die Arbeit dauerte sechsundeinhalb Tage.

Siebenundfünfzig allen Theilen dieser Linie angehörige Schwimmer gelangten bisher in meine Hände zurück und sämmtliche zeigen einen den Breiten, von wo sie ausgingen, fast parallelen Lauf mit einer Neigung nach Süden.

Zuerst erreichten einige Schwimmer aus südlichen Punkten die Küsten von Portugal und Spanien (Galicien), denen sie am nächsten waren, während andere weiterschwimmend, ohne aufge-

halten zu werden, ihren Weg nach Süden nahmen und sich über den ganzen südlichen Theil der Küste Portugals, dann an der Küste von Marokko, an den canarischen Inseln und wie die Schwimmer aus dem Jahre 1885 bis an die Antillen zerstreuten.

Sodann erschien eine neue Gruppe mehr central gelegener Schwimmer an den Gestaden des Golfes von Gascogne südlich der Gironde, wie die früheren, einem Zuge nach Süden folgend. Die Glieder dieser Gruppe zogen sich nach und nach längst der Küsten von Biscaya, Asturien, Galicien, Portugal und Marokko bis an die canarischen Inseln. Sie besuchten also dieselben Gegenden wie die vorhergehenden, nur viel später, und es liess sich gleichfalls überall ihr Vorbeigehen feststellen.

Endlich entsandte der nördliche Theil des Bandes die ausgesetzten Schwimmer an die Küsten der Bretagne, wo einige sogleich aufgesammelt wurden, indess andere ebenso nach Süden umbiegend in dieselben Bahnen geriethen, wie die der vorhergehenden Gruppe, aus welcher Ursache sie auch den gleichen Ländern entlang fuhren.

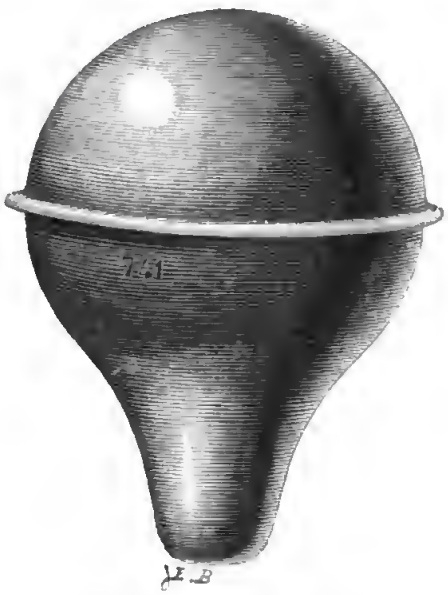
Nichts deutet somit auf eine Strömung aus dem Golfe von Gascogne nach Norden hin, und man kann daher den Rennel'schen Strom von unseren Karten streichen. Ueberdies hat es den Anschein, dass die vereinten Wassermassen der Gironde und Loire seewärts ihrer Mündungen und der benachbarten Küste die grosse oceanische Strömung zurückstauen; denn in dem ganzen Raume zwischen der Insel Groix und dem Süden der Gironde tauchte kein Schwimmer auf.

Dieser Versuch im Jahre 1886 liefert eine Anzahl ausgezeichneter Merkzeichen zur Beurtheilung der früheren und folgenden.

Eine für diese erste Reihe von Versuchen entscheidende Campagne fand im Jahre 1887 statt. Herr Professor Pouchet, welcher dank dem wissenschaftlichen Geiste des Stadtrathes weiterer Unterstützung sich erfreute, übernahm es, die Anfertigung von 1000 Schwimmern zu veranlassen. (Fig. 8 und 9.) Sie waren aus Kupfer, fassten ungefähr zwei Liter und bestanden aus zwei Theilen, welche um eine Flasche aus starkem Glase gelegt werden konnten und, genau verbunden, deren Hülle bildeten. Zwischen dieser und der Flasche,

welche das Schriftstück in einer zugelötheten Röhre enthielt, befand sich eine Schichte Pech. Die Schwimmer hatten demzufolge die Gestalt einer mit einem breiten und ziemlich langen Halse versehenen Kugel, welche im Wasser sich nach abwärts senkte, weil ein entsprechender Ballast aus feinem Kiese angebracht war, der den Zweck hatte, dem Schwimmer nur soviel Auftrieb zu lassen, das er knapp an die Meeresoberfläche reichte.

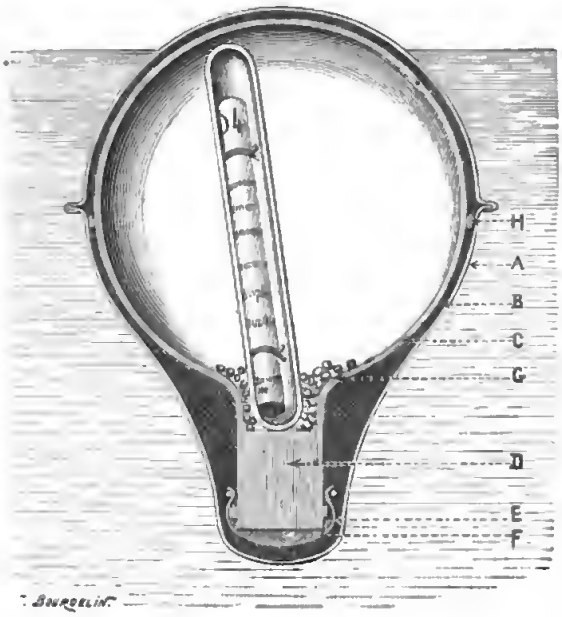
Fig. 8.



Schwimmer aus dem Jahre 1887.

Die eingeschlossenen Schriftstücke waren etwas anders abgefasst wie die aus den Jahren 1885 und 1886. Ich legte ein Gewicht darauf, dass der den Versuch aufklärende Text, bei voller Wahrung meines eigenen Antheiles an der gemeinschaftlichen Arbeit, ganz besonders den Antheil des Mannes der Wissenschaft, welcher auf dieser Reise mein Gast sein sollte, hervorhebe.

Fig. 9.




Senkrechter Schnitt durch den Schwimmer Fig. 8. *A.* Mantel aus Kupfer. *B.* Pech. *C.* Glasflasche. *D.* Korkpfropf. *E.* Kappe aus Leinwand. *F.* Schiffsleim. *G.* Ballast. *H.* Korkverkeilung zur Befestigung.

Ich kann daher den Wortlaut der Schriftstücke, wie ihn Herr Pouchet

in seiner Broschüre [1]) wiedergibt, nicht mit Stillschweigen übergehen und muss gegen denselben auf das entschiedenste Einspruch erheben, weil mir in der veränderten Fassung ein Verhältnis zu dem Stadtrathe zugemuthet wird, das thatsächlich niemals bestand.

»In der Absicht, die Meeresströmungen zu studiren, wurde dieses Schriftstück auf Eingebung des Pariser Stadtrathes (Beschluss vom 26. März 1886) während der dritten wissenschaftlichen Campagne der monagasskischen Yacht »Hirondelle«, unter dem Befehle Seiner Durchlaucht des Erbprinzen von Monaco über Bord gesetzt. Jedermann, der dieses Schriftstück findet .... etc. ....«

Der richtige Text lautet folgendermassen:

»In der Absicht, die Meeresströmungen zu erforschen, wurde dieses Schriftstück auf Eingebung des Professers Pouchet und unter »Betheiligung« des Pariser Stadtrathes .... etc.«.

Allein es ist hier nicht der Ort, alle Stellen in der Broschüre des Herrn Pouchet, und sie sind zahlreich, zu erörtern, gegen die ich mich verwahren muss. Der verworrene Gebrauch des ich und wir macht den Eindruck, als hätte der Verfasser je nach Umständen eine Mitarbeiterschaft abzuschütteln oder in Anspruch zu nehmen gesucht.

Die »Hirondelle« begann am 19. Juli, $6^h$ (p. m.) das Aussetzen der neuen Schwimmer mit dem Träger der Nummer 731; der Ort war: 39° 58′ 2″ N. Br., 36° 25′ 35″ W. Lg. Der Vorgang dauerte dreizehn Tage und Nächte. Die Schwimmer folgten in Zwischenräumen von einer Meile oder von zwei Meilen. Dieser Theil der Reise war im ganzen von dem Wetter sehr begünstigt. Der letzte ausgesetzte Schwimmer trug die Nummer 1666 und verliess das Schiff am 1. August, $10^h$ 50 (p. m.) in 45° 49′ 44″ N. Br. und 48° 34′ 23″ W. Lg. Die Linie dieser Schwimmer hatte eine Länge von 638 Meilen.

Es war abgemacht, dass wir in dem ersten Drittel der zu durchlaufenden Strecke nach jeder zurückgelegten Meile einen Schwimmer, in dem zweiten Drittel zwei, und in dem dritten wieder

[1]) Courants de l'Atlantique Nord, p. 42.

nur einen aussetzen würden. Da somit das mittlere Drittel besser bedacht war, so hätten wir über die Gegend, welche der Achse der zu erforschenden Strömung zunächst liegt, bessere Aufschlüsse erhalten. Im Widerspruche mit diesem Vorhaben, das doch so leicht zu erfüllen gewesen wäre — jeder Matrose begreift es — und um dem Drängen der besagten Mitarbeiterschaft ein Opfer zu bringen, wurden zu einer Zeit, als die Ansicht des erfahrenen Seemanns allein hätte Ausschlag geben sollen, denn das Schiff hatte mit widrigen Winden zu kämpfen, zahlreiche Schwimmer fast an einem und demselben Orte nutzlos über Bord gesetzt, wodurch dann die Nothwendigkeit eintrat, den Rest der Linie in demselben Verhältnisse zu schwächen.[1]) Die Folgen dieses Fehlers, für welchen ich die Verantwortlichkeit ablehne, werden auf den ersten Blick aus der von mir über die durch sämmtliche Schwimmer gewonnenen Ergebnisse angelegten Karte erkenntlich. Man sieht deutlich, dass man in der Zeit vom 22. bis 27. Juli das Aussetzen um das Zwei- und Dreifache übertrieb. Es ergab sich in Folge dessen eine sehr hohe Zahl von Nachweisen für diesen Ort, während aus der vom 27. bis 30. Juli (Periode der erzwungenen Sparsamkeit) zurückgelegten Gegend nur wenig vorliegt.

Man hatte ausserdem beschlossen, sechzig überschüssige Schwimmer während der Rückreise der »Hirondelle« beiläufig im Längengrad der Azoren und nördlich dieser Inseln auszusetzen. Dieses kleine Unternehmen wurde zwischen den beiden folgenden Orten ausgeführt: 49° 34′ 24″ N. Br., 31° 40′ 49″ W. Lg. und 48° 55′ 1″ N. Br., 28° 42′ 57″ W. Lg.

Das Ergebniss dieses dritten Versuches und seines kleinen Anhanges besteht bis heute (26. August 1889) in der Auffindung von 101 Schwimmern, welche im ganzen die durch die Versuche aus dem Jahre 1885 und 1886 gelieferten Anzeigen bestätigen.

So erschienen die Schwimmer der südlichen Gruppe an den Azoren, an Madeira und an den canarischen Inseln, indess diejenigen einer höher gelegenen Gruppe zu gleicher Zeit an der Bretagne

[1]) Courants de l'Atlantique Nord, p. 46 und 53.

und an Irland anlangten. Später bekundeten diese ihre Gegenwart im Golfe von Gascogne, längst den Küsten der Landes und Spaniens, dann an Portugal, Marokko und den canarischen Inseln.

Aber andere besonders aus der nördlichsten Gruppe stammende Schwimmer wendeten sich haufenweise nach Irland, dem St. Georgscanal, Schottland, den Shetlandsinseln und dem Norden von Norwegen. Sie beweisen das Vorhandensein einer schmalen Abzweigung der atlantischen Strömung nach N. N. O., welche die genannten Küsten streift.

Bemerkenswerth sind die Abweichungen, welche einzelne dieser Schwimmer zeigen. So trafen mehrere unter den 1887 in der südlichen Region ausgesetzten in Irland und Schottland ein, während andrerseits aus dem Norden kommende den Golf von Gascogne, dann die canarischen Inseln besuchten. Diese Kreuzungen der Kurven können, bis auf weiteres, heftigen Stürmen zugeschrieben werden, die einzelne Schwimmer von ihrem Kurse ablenkten und umso wirksamer sind als die oberflächliche Bewegung der atlantischen Strömung gegen den 30. Längengrad schon sehr gering ist.[1]) Sie scheinen auch auf das Vorhandensein einer durch die Lage der Küsten und der Gegenden beinflussten Stelle seewärts vom Canal hinzuweisen. Doch dürften diese Umstände nur zu einer bestimmten Jahreszeit wirksam sein; denn die Schwimmer aus dem Jahre 1886 liessen nichts Aehnliches vermuthen. Uebrigens beeinflussen diese Unregelmässigkeiten die Grundzüge, welche von den Flaschentriften ins helle Licht gesetzt werden, nicht im mindesten.

Anderseits gelangten drei der mittleren und nördlichen Gegend angehörige Schwimmer aus dem Jahre 1887 nach Island. Da zunächst befindliche Schwimmer Irland und Norwegen erreichten, so kann man annehmen, dass gegen die Hebriden für die von der Küste etwa durch einen Sturm aus Osten weggetriebenen Schwimmer eine Veranlassung eintrifft, nach N. W. zu ziehen.[2]) Die Schwimmer,

[1]) Eine Berechnung der durch die Schwimmer angezeigten Geschwindigkeiten ist in Vorbereitung.

[2]) Irminger, Température de l'Océan Atlantique septentrionale et le »Gulf-Stream«. Revue marit. 1870. (Uebersetzt.)

welche diesen Weg verfolgten und in den Bereich der kalten Strömung Ostgrönlands gelangen werden, sind demnach der Rückkehr nach Amerika ausgesetzt, wobei sie eine ähnliche Kurve aber in entgegengesetzter Richtung beschreiben werden, wie diejenigen, welche dorthin über die canarischen Inseln und mit der Aequatorialströmung zurückkommen.

Ein Schwimmer, welcher der nördlichen Gegend des Versuches aus dem Jahre 1886 angehörte, erreichte das Gebiet der Regentschaft Tunis. Fasst man die an Marokko unweit von Gibraltar zum Vorschein gekommenen Schwimmer ins Auge, so ergibt sich, dass sie mit ihrer Gruppe längst der Küste von Portugal herabziehend nach Osten abgelenkt wurden, nachdem sie das Cap St. Vincent umfahren. Ich bringe den Eintritt des Schwimmers 599 in das Mittelmeer in Zusammenhang mit einem Sturm aus Südwest oder West zur Zeit als jener an der Meeresenge an Gibraltar vorüberzog, und dieser brachte ihn in den Bereich des dort herrschenden starken Zuges nach innen.

Sechs Schwimmer wurden auf hoher See von Schiffen aufgesammelt. Es ist zu bedauern, dass dies nicht häufiger geschah, denn sie bilden werthvolle Richtzeichen für die allgemeinen Gesichtspunkte, welche aus diesen Versuchen sich ergaben.

Ich will nun die Schlussfolgerungen vorlegen, welche sich auf die mir bis zur gegenwärtigen Stunde zugekommenen Auskünfte stützen. Theilweise deutete ich sie bereits in einer Mittheilung an die Akademie der Wissenschaften an.[1])

Der Golfstrom wird bei seinem Austritte aus der Enge von Florida von dem nördlichen Aste der Aequatorialströmung, welche die Aussenseite der kleinen Antillen bespült, und dem längst der Küsten der Vereinigten Staaten herabsteigenden Polarstrome in die Mitte genommen. Er nimmt in Folge dessen anfänglich eine Richtung nach N. und N. N. O., dann eine in dem Verhältnisse immer mächtigere Ausbreitung nach Osten und später nach Süden, als die

[1]) Comptes-rendus Ac. des Sc. 3. Juni 1889.

schwächer werdende Aequatorialströmung ihm das Feld frei lässt, und der Polarstrom näher seinem Ursprunge eine grössere Rückstauungskraft besitzt. Die durchschnittlich von dem Längengrade der Bank von Neufundland gegen Europa vorrückenden Wassermassen bestehen also aus den Gewässern des oberen Zweiges der Aequatorialströmung und denjenigen des Golfstromes; zurückgestaut durch den Polarstrom, im Osten aufgehalten durch das europäische Festland, wenden sie sich nach Süden.

Sobald diese breite Fläche der oceanischen Strömung an den canarischen Inseln angelangt ist, wird sie mehr und mehr durch die Passatwinde und die Beschaffenheit der afrikanischen Küste von Gibraltar ab bis zu dem Cap Vert nach Südwesten gedrängt. Aus diesem Grunde kamen die Schwimmer weder über dieses Cap hinaus noch an den gleichnamigen Inseln zum Vorschein.

Durch die Begegnung mit der rechten Seite der Aequatorialströmung wird die oceanische Strömung allmählich nach Westen abgelenkt, verschmilzt bald mit derselben und setzt ihre kreisförmige Bewegung um ein im Südwesten der Azoren gelegenes Centrum fort.

Dieser oceanische Wasserwirbel wird somit im Westen durch den Golfstrom und die Gewässer unterhalten, welche von dem Festlande Nordamerikas in diese Theile des Meeres fliessen, im Süden durch die Wassermassen der Aequatorialströmung, welche nach und nach mit den seinigen verschmelzen, da der Durchschnitt der Temperaturen und des Salzgehaltes nicht sehr verschieden ist[1]), aber doch eine genügend starke Schranke bilden, um den Durchbruch nach Süden zu verhindern, im Osten durch die Anschwemmungen des westlichen Europa.

Da die Verdunstung keine genügende Ableitung für alle diese Wassermassen bildet, so entsenden sie nach Nordost einen oder mehrere Streifen zwischen die kalten Wässer, welche von Norden

---

[1]) Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Institut; temperatnur van het zeewater aan de oppervölakte . . . etc. Utrecht 1872.

herabsteigen, sie vermischen sich aber nur langsam mit ihnen, weil die Temperatur und der Salzgehalt beträchtlich abweichen.[1])

Die Geschwindigkeit, mit welcher sich die ganze Oberfläche fortbewegt, ist nach den Gegenden und aus verschiedenen anderen Ursachen sehr verschieden. Die zwischen Neufundland und dem Canal vorherrschenden Winde aus W.[2]), S. W. und N. W. begünstigen die Geschwindigkeit in der angegebenen Gegend umso mehr, als das Wasser nach Norden ausweichen kann. Seewärts der Küsten von Europa wird sie durch die Begegnung mit dem Festlande und die dadurch bedingte Krümmung nach Süden verlangsamt; auch stellen sich ihr die wenigstens während eines Theiles des Jahres häufigen, bis nach dem Norden von Portugal wehenden Winde aus S. W. entgegen. In den Seestrichen, wo der Passatwind auftritt, nimmt unter seinem Einflusse die Geschwindigkeit wieder zu und sie leidet auch nicht merklich unter der Begegnung mit der Aequatorialströmung, deren Richtung bald eine convergirende wird. Die grösste Geschwindigkeit findet sich wahrscheinlich an dem Vereinigungspunkte des Golfstromes mit dem nördlichen Zweige der Aequatorialströmung in jener Gegend, welche schon seit Jahrhunderten aus Gründen der Erfahrung von den Seefahrern zur Rückkehr von den Antillen nach Europa aufgesucht wird.

Der Raum, welchen die Strömung einnimmt, wechselt seine Grenzen nach der Mittagshöhe, denn die Sonne verändert die Grundlagen der Erscheinung. In jener Gegend, welche man etwas genauer kennt, weil man mit dem Thermometer untersuchte, ergab sich ein jährliches Hin- und Herschwanken des nördlichen Randes um mehrere hundert Seemeilen.

Es wäre von grosser Wichtigkeit, die centrale Region dieser Bewegungen, die ohne Zweifel den Rückschlag der grossen meteorologischen Störungen innerhalb des ganzen Gebietes auszuhalten hat, zum Gegenstande fortlaufender Beobachtungen nach verschie-

---

[1]) Irminger, l. c.

[2]) Brault, Cartes de la direction et de l'intensité probables des vents; Atlantique Nord. Paris; dépôt des cartes et plans de la marine, 1874.

denen Richtungen der Wissenschaft zu machen. Dadurch würde nicht nur die Physik der Erde im allgemeinen, sondern ganz besonders die Aufgabe gefördert werden, Wetterprognosen für die Erdtheile, welche den Atlantischen Ocean einsäumen, und für diesen selbst zu geben.

Indem ich während meiner Studienreise im Atlantischen Ocean diesen Gedanken verfolgte, dachte ich oft daran, dass die Azoren, als ein wirklicher vorgeschobener Posten unweit der besagten centralen Region, ausgezeichnete Bedingungen für die Errichtung einer meteorologischen Beobachtungsstation, die durch ein Telegraphenkabel mit Europa zu verbinden wäre, darbieten würden. Man müsste diesem Observatorium eine internationale Zusammensetzung aus denjenigen Staaten Europas, Nord- und Südamerikas geben, die an den Fortschritten einer Wissenschaft, welche die Seeleute und die Fischer der Küste schützt und eines Tages dem Festlande die werthvollsten Aufschlüsse über das bevorstehende Wetter geben könnte, betheiligt sind, und würde Arbeiten von unvergleichlicher Tragweite erhalten.

105

# REIHENTEMPERATUREN

AUS DEM

## GOLFE VON GASCOGNE.

Digitized by Google

105

# REIHENTEMPERATUREN

AUS DEM

## GOLFE VON GASCOGNE.

Digitized by Google

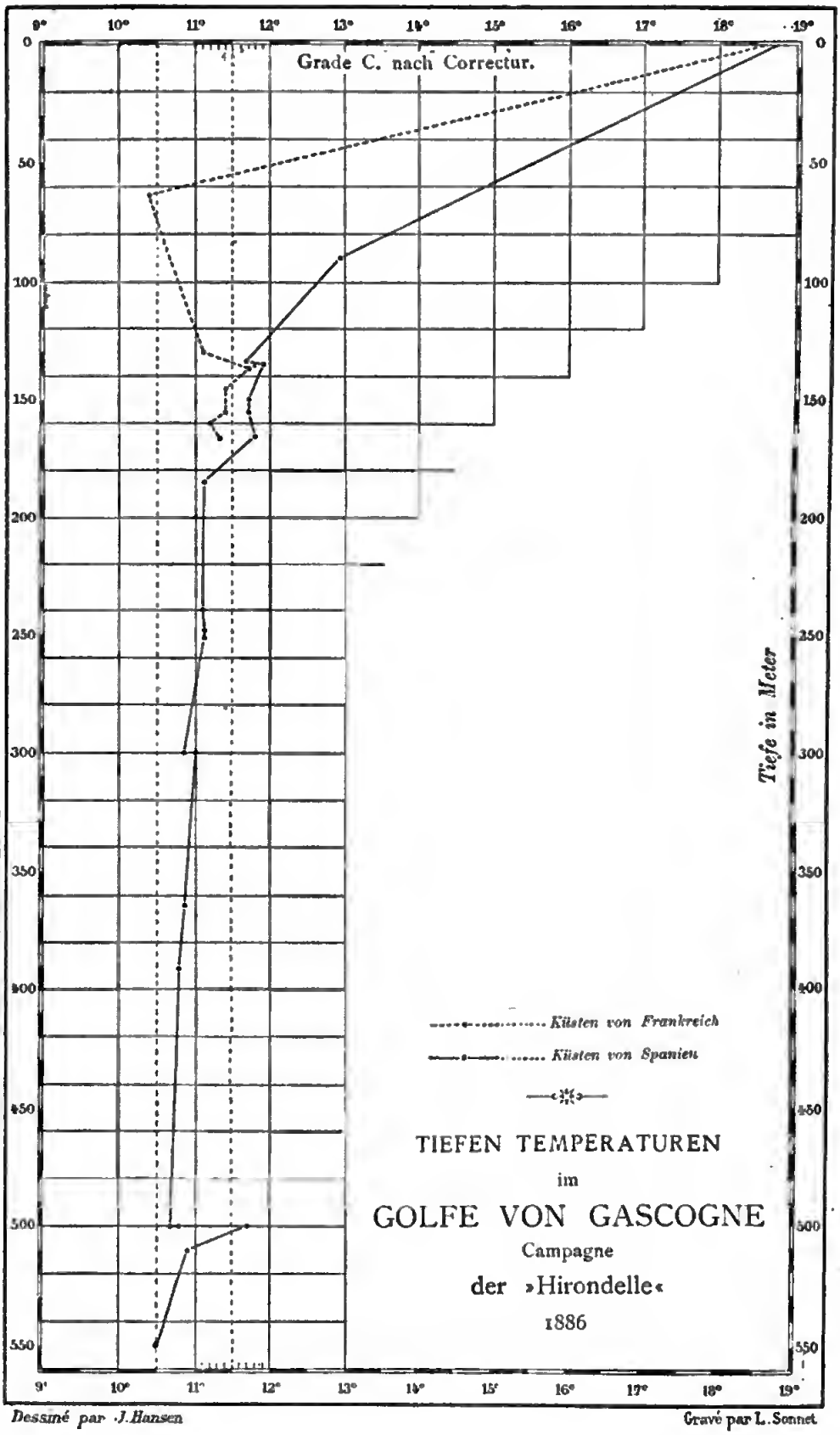
(Entnommen dem Aufsatze: Sur les résultats partiels des deux premières expériences pour déterminer la direction des courants de l'Atlantique Nord; Comptes-rendus de l'Académie des sciences. Paris, 1887, T. 104, p. 130—133.)

Ich habe im Jahre 1886 im Golf von Gascogne vermittelst eines Tiefsee-Thermometers von Negretti und Zambra, an welchem das Umkippen durch ein nachgesendetes ringförmiges Gewicht bewirkt wird, Tiefentemperaturen gemessen. Herr Mascart hatte inzwischen die Freundlichkeit, dieses Instrument zu prüfen, und die Beobachtungen sind demgemäss richtiggestellt worden. Eine erste Reihe von Temperaturmessungen ausgeführt zwischen 45° 48′ und 47° 11′ N. Br. und zwischen 5° 27′ und 6° 30′ W. Lg. besteht infolge schlechten Wetters nur aus sieben Beobachtungen; sie reichen bis in eine Tiefe von 166 m.

Eine zweite Reihe umfasst 19 Beobachtungen nördlich von der spanischen Küste vom Cap Peñas bis zum Cap Finisterre; sie erstrecken sich bis zu 550 m Tiefe. Der beigegebene Schnitt fasst die beiden Reihen von Beobachtungen zusammen und ermöglicht es, die annähernde Kurve für die Abnahme der Temperatur im Golf von Gascogne zu ziehen. Anscheinend lässt sich daraus eine vielleicht nicht uninteressante Thatsache ableiten. Zufällig und ohne dass man auf dieses Ergebnis ausgegangen wäre, ist eine gleiche Anzahl von Messungen (fünf) an der spanischen und an der französischen Küste innerhalb 135 m bis 165 m Tiefe vorgenommen worden.

Sie ergeben für die spanische Küste eine Zunahme von fast 0·5° in den Wasserschichten dieser Tiefe, was ein Abweichen der Isothermfläche von 11·75° von der horizontalen Richtung um bei-

Fig. 10.


Grade C. nach Correctur.
Tiefe in Meter
Küsten von Frankreich
Küsten von Spanien
TIEFEN TEMPERATUREN
im
GOLFE VON GASCOGNE
Campagne
der »Hirondelle«
1886
Dessiné par J. Hansen
Gravé par L. Sonnet

läufig 50 bis 60 Meter auf einer Strecke von 210 Meilen bedeuten würde.

Hält man dieses Verhalten mit dem Eindringen mehrerer Schwimmer aus dem Jahre 1886 in den südlichen Theil des Golfs bis an die Küste der Landes zusammen, so lässt dies an die Rennel'sche Strömung denken. Aber man könnte es andrerseits mit der grossen Tiefe des Wassers an der spanischen Küste erklären.

ÜBER DIE

# ZOOLOGISCHEN ARBEITEN

WÄHREND DER

## ZWEITEN WISSENSCHAFTLICHEN CAMPAGNE

DER

## „HIRONDELLE" IM JAHRE 1886.

(Sur les recherches zoologiques poursuivies durant la seconde campagne scientifique de l'Hirondelle, 1886; Comptes-rendus de l'Académie des sciences. Paris 1887, T. 104, p. 452—454.)

Die zweite wissenschaftliche Campagne der »Hirondelle«, über welche ich, was ihre Leistung in hydrographischer Beziehung betrifft, der Akademie früher berichtete, hat ausserdem die Ausführung zoologischer Arbeiten gestattet, die Herr Jules de Guerne auf sich genommen.

Eine erste Reihe von fünf Netzzügen musste sich des andauernd schlechten Wetters wegen auf ein Gebiet seewärts der französischen Küste zwischen den Breiten von Belle-Isle und der Gironde mit einer Tiefe bis 166 m beschränken.

Eine zweite Reihe von neun Netzzügen bis zur Tiefe von 510 m vertheilt sich an der Nordküste Spaniens zwischen dem Cap Peñas und dem Cap Finisterre, in einer Entfernung von nicht mehr als 34 Meilen vom Lande.

Neben diesen 14 Zügen mit der Bügelkurre wurden andere Operationen vermittelst der gewöhnlichen Dredsche, der Austerndredsche, eines Palangers und eines grossen reusenähnlichen Apparates ausgeführt. Letzterer, nach meinen Angaben aus [illegible] verfertigt, hatte die Gestalt eines Cylinders und folgende Dimensionen:

| | |
|---|---|
| Grosse Achse . . . . . | [illegible] m |
| Kleine Achse . . . . . | [illegible] m |
| Maschenweite . . . . . | 0·007 m |
| Gewicht . . . . . | 70 kg |

zwei Eingänge.



Digitized by Google

Es stand zu erwarten, dass dieser Apparat, mit einem passenden Köder versehen, Thiere herauf bringen würde, welche zu flüchtig sind, um von der Kurre mitgenommen zu werden, und dass die Ausbeute vor jeder Benachtheiligung geschützt bliebe, abgesehen von den Folgen der Druckverminderung. Er konnte endlich auf felsigem Grunde verwendet werden, der für die Kurre gefährlich ist.

An der spanischen Küste brachte uns diese Reuse das erstemal aus einer Tiefe von 14 m 14 kg Fische herauf, und zwar: *Julis vulgaris* Cuv. et Val., *Labrus bergylta* Asc., *Conger vulgaris* Cuv., *Gadus luscus* L. und einige *Portunus puber* L.

Das zweitemal, in eine Tiefe von 120 m herabgelassen, kam sie mit einem *Acantholabrus Palloni* Riss., etwa 20 *Munida rugosa* Fabr. und einer *Cirolana spinipes* Sp. Bate et West herauf.

Der Fang dieses Isopoden zeigt, dass der Apparat auch kleine Thiere zurückhält.

Das drittemal wurde er, bis auf 363 m hinabgelassen, ging jedoch verloren, weil das Tau riss.

Die zerlegbare Kurre, welche nach demselben Muster hergestellt war, wie die des »Talisman«, nur kleiner, hatte folgende Dimensionen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Gerüst | Höhe | 0·76 m | Gesammtgewicht 174 kg. |
| | Länge | 1·60 m | |
| Ballast vorn | | 30 kg | |
| Ballast rückwärts | | 15 kg | |
| Netz | Länge | 5·70 m | |
| | Maschenweite | 0·015 m | |
| | Fadenstärke | 0·009 m | |

Das dazu gehörige Tau hatte eine Länge von 840 m und wog 84 kg.

Mit Hilfe dieses Gerathes wurde das Vorhandensein einer sehr reichen Fauna auf den Abhängen feinen, mehr oder minder mit Schlamm gemengten Sandes, die sich längs der französischen Küste hinziehen, in einer Tiefe von 130 bis 1·6 m aufgedeckt.

Unter den äusserst zahlreichen Anneliden will ich erwähnen: *Ditrypa arietina* O. F. Müll. und verschiedene den Gattungen *Hyalinoecia* und *Hermione* angehörige Arten.

Unter den Mollusken ist *Astarte sulcata* Da Costa die verbreitetste Art.

Von Amphipoden wurden drei aus diesen Gewässern noch nicht bekannte Formen gesammelt: *Eusirus longipes* Boeck, *Epimeria cornigera* Fabr., *Tryphosa longipes* Sp. Bate.

Von Dekapoden sollen, abgesehen von anderen interessanten Arten erwähnt werden: *Heterocrypta Marionis* A. M.-Edw., *Portunus tuberculatus* Roux, *Eupagurus tricarinatus* Norm., *Ebalia nux* Norm., *Pontophilus spinosus* Leach. Die beiden letzteren Arten traten in der zweiten Serie unserer Netzzüge an der spanischen Küste bis zu 510 m Tiefe auf.

Mehrere dieser Formen waren vorher nur für höhere Breiten und grössere Tiefen angegeben worden.

In der zweiten Arbeitsreihe, vom Cap Peñas bis zum Cap Finisterre, welche die erste Campagne des »Travailleur« an dieser Stelle fortsetzte, zeigte uns die Kurre, welche auf dem bald schlammigen, bald felsigen, aber stets stark abschüssigen Grunde nur mit Anstrengungen gehandhabt werden konnte, das Vorhandensein einer besonders an Bryozoën, Hydroïden und Echinodermen reichen Fauna.

Von den letzteren will ich eine rosafarbene, grosse Holothurie aus der Gattung *Stichopus* erwähnen, welche vielleicht neu ist.

Unter den Crustaceen sammelten wir in einer Tiefe von beiläufig 300 m: *Ergasticus Clouei* A. M.-Edw., eine durch die zweite Expedition des »Travailleur« in einer viel grösseren Tiefe entdeckte Art.

In 500 m Tiefe fanden sich in 43° 12′ 50″ N. Br. und 11° 53′ 30″ W. Lg. auf Schlammgrund: *Cymonomus* granulatus Norm., *Aegeon fasciatus* Riss. und mehrere *Pandalus*-Arten.

Der zweite Theil unserer Kreuzfahrt wurde der Fortsetzung eines im verflossenen Jahre von der »Hirondelle« begonnenen grossen

Versuches in hydrographischer Richtung gewidmet. Allein die zoologischen Interessen wurden deshalb nicht ausser Acht gelassen. Tag und Nacht wurde an der Oberfläche und bis zu einer gewissen Tiefe mittelst verschieden construirter Netze gefischt, und die Ausbeute verglichen. Es ergab sich eine an Arten und Individuen reiche Fauna, welche das Sonnenlicht zu fliehen scheint; denn Arten, die zur Nachtzeit unsere Oberflächennetze füllten, waren bei Tage erst in einer Tiefe von 30 m anzutreffen.

So durchfuhr das Schiff in 49° 49′ N. Br. und 19° 48′ W. Lg. mehrere Nächte zahlreiche Züge von Quallen (*Pelagia noctiluca* Pér. et Les.), die dicht genug waren, um den Anschein langer, über die Oberfläche ausgegossener Tintenströme zu geben, während tagsüber die Quallen nur ganz vereinzelt an unserem Schiff vorbeistrichen, in Gesellschaft von Molluskeneiern oder Coelenteraten in verschiedenen Entwicklungszuständen und von Producten des Zerfalles. Ich will hinzufügen, dass die erwähnten Massen von Medusen, von oben gesehen, nicht leuchteten, sondern erst Licht auszustrahlen begannen, wenn die Schirme im Kielwasser des Schiffes so heftig auf die Seite geneigt wurden, dass die von ihnen bedeckten Theile zum Vorschein kamen.

Ein interessanter Fisch ging uns in beiläufig 42° 23′ N. Br. und 18° 33′ W. Lg. in das feine Netz. Es war ein *Scopelus Coccoi* Cocc.

ÜBER DIE DRITTE

# WISSENSCHAFTLICHE CAMPAGNE

DER

# „HIRONDELLE".

(Sur la troisième campagne scientifique de l'Hirondelle; Comptes-rendus de l'Académie des sciences. Paris 1887, T. 105, pag. 730—733.)

Durch die Ergebnisse der ersten auf meiner Segeljacht »Hirondelle« vollführten, der Akademie zum Theil bekannten wissenschaftlichen Expeditionen in meinen Absichten ermuthigt, setzte ich im letzten Juni, Juli und August auf einem ausgedehnteren Gebiete und mit reicheren Mitteln die Untersuchungen über die Strömungen und die Fauna des nördlichen Theils des Atlantischen Oceans fort.

931 gläserne, mit Kupfer verkleidete Schwimmer, deren jeder ein polyglottes Schriftstück enthielt, waren der Beitrag des Pariser Stadtraths zu diesem Versuche, den ich in Gemeinschaft mit Herrn Professor Pouchet, der bis Neufundland mein Gast auf dem Schiffe war, ausführte. Wir haben diese Objecte zwischen den westlichen Azoren und der Bank von Neufundland in einer so geraden Linie ausgesetzt, wie es eben mit einem Segelschiffe möglich ist.

Diese Linie, welche N. 55 O. entspricht, ist in ihrer ganzen Entwicklung ungefähr 710 Meilen lang. Sie zieht sich von 39° 59′ N. Br. und 36° 30′ W. Lg. bis 45° 43′ N. Br. und 48° 42′ W. Lg. hin; es entfällt somit eine Länge von 600 Meilen auf den Querschnitt durch den Golfstrom.

Nach diesen Zahlen beträgt die durchschnittliche Entfernung zwischen zwei Schwimmern 1180 m; doch ist dieselbe im mittleren Theile viel kleiner.

Wir haben ferner während der Rückfahrt auf einer Linie von 128 Meilen von 49° 31′ N. Br. und 31° 27′ W. Lg. bis 48° 58′ N. Br. und 28° 27′ W. Lg. 65 Schwimmer ausgesetzt.

Ausserdem sind die zoologischen Sammlungen und die Arbeiten im Laboratorium, die der Zoologe Herr Jules de Guerne im Vereine mit mir leitete, mit Hilfe der nachstehenden Vorrichtungen gefördert worden:

1. Eine zerlegbare Bügelkurre, ähnlich derjenigen, welche ich neulich beschrieben [1]). Sie wurde jedoch an einem galvanisirten Drahtseile gezogen, das aus 6 Litzen zu 7 Drähten Nr. 2 bestand und eine Bruchfestigkeit von 2290 kg im Mittel besass. Der Vorrath betrug 3000 m. Dieses um eine auf dem Deck in der Mitte des Schiffes aufgestellte Trommel aus Stahlblech gewundene Drahtseil wird beim Dredschen über den Dockenstock einer mächtigen, mit Kurbeln versehenen Winde, die am Fusse des Fockmastes steht, und hierauf vermittelst zweier Leitblöcke bis an das Ende einer gleichfalls an diesem Maste befestigten Spiere geleitet, welche das Drahtseil von der äussern Schiffswand entfernt hält.

2. Mehrere Reusen aus Drahtgeflecht zum Herablassen in die grossen Tiefen.

3. Eine Kurre aus sehr feiner Seidengaze (Beuteltuch für Kleie), mit 7 m Oeffnung und 4·30 m Länge zum Fischen an der Oberfläche.

4. Eine Reihe feiner Netze aus Seidengaze (Beuteltuch für feines Mehl), bestimmt für pelagische Fischerei.

5. Ein mit dem Thibaudier'schen fast übereinstimmender Lothapparat mit 4000 m Stahldraht.

Die auf der »Hirondelle« zur Bewegung der Bügelkurre und des Lothes verwendete Kraft war einfach die Kraft der Arme. Zwölf Männer wanden leicht die erstere auf, und zwei genügten für das Loth.

Die Bügelkurre, welche zwischen den Azoren-Inseln San Jorge und Pico bis zu einer Tiefe von ungefähr 1300 m in die Tiefe versenkt wurde, brachte uns eine reiche Fauna herauf, worunter sich ein dem *Malacosteus niger* verwandter Fisch befand, und mehrere

---

[1]) Siehe Seite 114.

andere noch nicht bestimmte, Gorgoniden, Kieselschwämme, die zur Familie der Hexactinelliden gehören, einen weichen Seeigel (*Phormosoma*) und zahlreiche Amphipoden und Isopoden.

In der Nähe der Neufundlandbank dredschte ich bis auf 1267 m Tiefe und erhielt eine grosse Anzahl Schwämme und Fische aus der Familie der Macruriden, einen Pentacriniden, Mollusken und rothe dornige Krabben (*Lithodes*).

Aus einer Tiefe von 130 und 150 m erhielt ich *Astrophyton, Asteracanthion, Solaster*, Ophiuriden und Seeigel, grosse *Hyas*, in grossen Buccinen und Volutopsis wohnende Einsiedlerkrebse — im ganzen die Polarfauna.

Dieselben Dredschzüge haben uns eine grosse Menge Kieselsteine heraufgebracht, die ohne Zweifel mit dem Treibeis verschleppt wurden. Sie dürften für die Untersuchungen, welche die Bildung der Neufundlandbank zum Gegenstande haben, nicht ohne Interesse sein.

Die Temperatur des Grundes schwankt an diesen Orten zwischen ungefähr — 1° bis + 3·6°.

In diesem Jahre glückte mir der Versuch mit den besonderen, eine Lockspeise enthaltenden Reusen, an welche ich die Erwartung knüpfte, dass sie aus grosser Tiefe zarte Thiere, die in der Bügelkurre fast immer beschädigt werden, in vollkommen unversehrtem Zustande heraufbefördern würden. Sie verschafften uns, nächst den Azoren bis auf 620 m hinabgelassen, einen grossen Decapoden, der vielleicht neu ist, und einen ziemlich grossen, wiewohl er weder Stössen noch einer Reibung ausgesetzt gewesen, gänzlich abgeschuppten Fisch. Ein zweites Mal kamen andere Fische (*Sebastes*) in ausgezeichnetem Zustande herauf und lebten noch längere Zeit.

Die Fauna der Süsswasserbecken auf den Azoren wurde von uns mit grosser Sorgfalt gesammelt, und die Studien des Herrn de Guerne über diesen Gegenstand werden bemerkenswerthe Aufschlüsse über die geographische Verbreitung und die Verschleppung gewisser Thierarten ergeben.

Ein bei Fayal von einheimischen Walfischfängern erbeuteter und von Herrn Professor Pouchet unbehindert untersuchter Pot-

wal lieferte dem Laboratorium der »Hirondelle« ein Gehirn und anatomische Präparate, womit das Pariser Museum bereichert werden wird.

Von Europa bis Neufundland füllte die fortwährende Anwendung kleiner oder grösserer feiner Netze unsere Gläser mit einer sehr eigenthümlichen Oberflächenfauna, namentlich mit einem als selten geltenden Fische, den wir zu Hunderten erhielten (*Scopelus* in mehreren Arten), und ich beobachtete, wie im Jahre 1886[1]), das Herabsinken und Aufsteigen dieser ganzen Fauna bei Tag und Nacht. Zahlreiche Pteropoden und Heteropoden, Mysiden und Amphipoden, bemerkenswerthe Anneliden aus der Familie der Alciopiden und viele andere Formen, die bisher nur aus dem südlichen Theile des Atlantischen Oceans[2]) oder dem Stillen Ocean[3]) bekannt waren, wurden erbeutet.

Zweimal habe ich auf der Oberfläche schwimmende Ueberreste von grossen Tintenfischen aufgefangen; das eine Stück, welches aus dem Kranz der Fangarme mit den Kiefern bestand, wog etwa 10 kg.

Ich will noch die zahlreichen Büschel von Sargassum erwähnen, welche ich bis zu 45° N. Br. mit der ganzen eigenthümlichen Fauna, von der sie bewohnt werden, antraf.

Wir haben auf hoher See einen Mondfisch (*Orthagoriscus mola*) gefangen, der an 300 kg wog und mit einem wirklichen Schwanzanhang versehen war, ein Befund, der verzeichnet zu werden verdient.

Der Lothapparat functionirte ohne Störung bis zur Tiefe von 3300 m.

Ich habe im Laufe dieser Expedition auch die Beobachtung der Temperatur nicht vernachlässigt. Messungen an der Oberfläche wurden von einem Continent zum andern angestellt und Messungen in einer

---

[1]) Siehe Seite 116.

[2]) Belchers Reise.

[3]) Quoy und Gaimard.

Tiefe von 10—100 m von der nächsten Nähe der Azoren an bis Neufundland.

Ich lege endlich Werth darauf, meine zu wiederholtenmalen während dieser Expedition gemachten Erfahrungen über die Anwendung des Oeles zur Beruhigung des Meeres zu erwähnen. Sie stimmen mit den vom Herrn Admiral Cloué der Akademie vorgelegten Folgerungen vollkommen überein. Die »Hirondelle« hätte, zumal am 23. August, als sie in den gefährlichen Halbkreis eines Cyklones gerieth, der wahrhaft ausserordentlichen Heftigkeit der Wogen vielleicht nicht Widerstand leisten können, wie sie es thatsächlich durch fünf Stunden that, wenn sie nicht zu diesem Schutzmittel ihre Zuflucht genommen.

ÜBER DIE VIERTE

# WISSENSCHAFTLICHE CAMPAGNE

DER

# „HIRONDELLE".

(Sur la quatrième campagne scientifique de l'Hirondelle; Comptes-rendus de l'Académie des sciences. Paris 1888, T. 107, p. 856—858.)

---

Das während der dritten wissenschaftlichen Expedition[1]) der »Hirondelle« gelegentlich eines flüchtigen Aufenthaltes auf den Azoren mit Hilfe neuer Vorrichtungen[2]) und verbesserter alter Apparate gesammelte zoologische Material war in Bezug auf die Neuheit der Arten und die geographische Verbreitung bekannter so interessant, dass ich die gute Jahreszeit von 1888 ausgedehnteren Forschungen in denselben Gegenden widmen wollte.

Meine Begleitung bestand für die wissenschaftlichen Arbeiten aus den Herren Baron Jules de Guerne, welchem, wie in den Jahren 1886 und 1887, die Leitung der Arbeiten im Laboratorium anvertraut war, dem Zoologen Jules Richard und dem Maler Marius Borrel, für die Navigation aus 20 Mann, welche die verschiedenen Dienstleistungen zu besorgen hatten.

Zu den Geräthen gehörten in erster Linie:

1. zwei zerlegbare Bügelkurren und 4000 m Drahtseil; 2. drei cylindrische Reusen aus Eisen, zwei polyedrische aus Netzen zusammengesetzte Reusen, eine cylindrische eiserne Reuse, welche die mit einem Ballon zur Ausgleichung des Druckes versehene Dr. Regnard'sche unterseeische elektrische Lampe[3]) enthielt. Zum Betrieb dieser Apparate diente ein eigenes 3000 m langes Drahtseil von 4·5 mm Durchmesser, aus 6 Litzen von je sieben Drähten mit einer mittleren Bruchfestigkeit von 900 kg, welches auf einer zweiten

[1]) Siehe Seite 117.

[2]) ibid.

[3]) Comptes-rendus, 24. October 1887.

Winde aufgerollt war; 3. mehrerer Arten feiner Netze zum Sammeln pelagischer Organismen der Oberfläche und der Tiefe; 4. ein Thibaudier'scher Loth-Apparat mit 8000 m Stahldraht und drei nach einem neuen Plane für diese Expedition construirte Lothe; 5. ein Dynamometer, welches die Spannung an dem einen oder dem anderen Drahtseile in Kilogrammen anzeigte; 6. eine Reihe von Umkipp-Thermometern für Tiefentemperaturen; 7. ein zerlegbares Boot und das nöthige Feldlagermaterial zur Erforschung der Bergseen.

Zwanzig Dredschzüge in verschiedenen Tiefen bis zu 2870 m lieferten hauptsächlich Fische, die zu den Familien der *Macruridae* und *Scopelidae* gehören, ebenso langschwänzige Krebse, Amphipoden, Isopoden und Mysiden.

Achtzehnmal in verschiedene Tiefen bis auf 844 m, 1370 m und 2000 m versenkt, lieferten die Reusen, sowohl was die wahrscheinliche Neuheit der Species als auch die überraschende Menge und die vollkommene Erhaltung der gewonnenen Exemplare betrifft, alle die Ergebnisse, die ich von dem Apparat erwartete, welchem von nun an in der Ausrüstung von Tiefseeexpeditionen ein Platz gesichert ist. Auf einen Zug wurden bis 107 unversehrte Fische gewonnen; sie gehörten besonders der Familie der *Muraenidae*, und zwar der Gruppe *Synaphobranchina* an. Die einen, bemerkenswerth durch ihren abgestumpften Kopf, bilden vielleicht ein neues Genus; andere fesseln die Aufmerksamkeit durch das Vorhandensein eines Pärchens parasitischer Isopoden in dem hinteren Theil ihrer Kiemenhöhle, welche dadurch zur Hälfte ausgefüllt wird. Der Reichthum an Material gestattete, nebenbei bemerkt, zahlreiche histiologische Präparate herzustellen und dem Sammeln der Entoparasiten alle Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Die unterseeische Lampe konnte nur drei- oder viermal, und zwar hintereinander in Tiefen von 19, 13 und 40 m benützt werden, wobei sie den Meeresgrund zehn oder zwölf Stunden hindurch beleuchtete. Man musste aber die Fortsetzung dieser Versuche auf eine nächste Campagne verschieben, weil der Ballon eine zufällige Beschädigung erlitt, gerade als man im Begriffe stand, sich auf grössere Tiefen einzulassen.

Sechs Versuche mit einem nach einem neuen Plane am Bord construirten Apparate zum Fange pelagischer Thiere lieferten aus Tiefen bis zu 2200 m besondere Organismen, welche schon bei der ersten Prüfung ein grosses Interesse boten. Diese kostbare Sammlung pelagischer Formen wird noch um eine Reihe von Thieren (Amphipoden, Cephalopoden, Seenadeln) vermehrt, welche in den Magen von 80 grossen, auf offener See gefangenen Fischen gefunden wurden.

Während meines Aufenthaltes auf den Azoren konnte ich dank dem Consul der Vereinigten Staaten, Herrn Dabney, dessen unerschöpfliche Hingebung für die Wissenschaft es schon im Jahre 1887 ermöglichte, auf der »Hirondelle« das Gehirn und andere Präparate eines Potwals zu conserviren und heimzubringen,[1]) einen Kopf derselben Walart von allen Seiten photographiren.[2])

Die Erforschung verschiedener Wasserläufe und von 14 Seen, wovon 13 noch nicht untersucht und fünf bisher auf den Karten nicht verzeichnet waren, wurde von Herrn Baron de Guerne geleitet, welcher von mehreren Matrosen der »Hirondelle« und von einheimischen Gebirgsbewohnern, die das Material der siebenten Gruppe trugen, begleitet war. Die mit diesen Mitteln gemachten Beobachtungen und die reichen Sammlungen gestatten diesem Zoologen, die von ihm während der vorausgegangenen Expedition der »Hirondelle« begonnene Arbeit über die Fauna der Süsswasserbecken auf den Azoren fortzusetzen.

Die Oceanographie wurde vermittelst der Apparate der vierten und sechsten Gruppe durch thermometrische Beobachtungen, welche regelmässig an der Oberfläche und auch fünfzehnmal in Tiefen bis 2870 m gemacht wurden, und durch 36 neue Lothungen nebst Grundproben bereichert.

Von beiläufig 140 der interessantesten von uns gesammelten Thiere wurden im Laufe der Operationen, sobald die Sichtung des Materials es gestattete, Abbildungen in Aquarell ausgeführt.

---

[1]) Siehe Seite 121.
[2]) Siehe Seite 161.

ÜBER DIE

# TIEFSEEFAUNA DES MITTELMEERES

SEEWÄRTS

# VON MONACO.

(Sur la faune des eaux profondes de la méditerranée, au large de Monaco. Comptes-rendus de l'Académie des sciences. Paris 1890. T. 110, p. 1179—1181.)

Nachdem die von den Expeditionen der Engländer, Franzosen und Italiener [1]) mit Hilfe des einzigen damals bekannten Geräthes im Mittelmeere ausgeführten Dredscharbeiten eine ausserordentliche Thierarmuth ergeben hatten, wurden daselbst derartige Untersuchungen nicht mehr vorgenommen. Ich beschloss vor kurzem mit den von mir für meine früheren Arbeiten im Atlantischen Ocean am Bord der »Hirondelle« construirten neuen oder verbesserten Vorrichtungen die Prüfung jener ersten Schätzung vorzunehmen.

Dank der Gefälligkeit des Herrn Professors Hermann Fol, der so freundlich war, mir während der Monate März und April dieses Jahres seine Jacht »Amphiaster« zur Verfügung zu stellen, konnte ich, da das Schiff, welches ich für den Dienst der Wissenschaft bauen lasse, noch nicht vom Stapel lief, seewärts von Monaco die Reusen der »Hirondelle« versenken, die es mir bereits ermöglicht hatten, das Thierleben in den Tiefen des Atlantischen Oceans von neuen Seiten kennen zu lernen.[2])

Ich liess diese meine Vorrichtung eines Tages auf 1650 m hinab, also in eine Tiefe, die man für unbewohnt hielt, und sie brachte, trotzdem sie vielfach beschädigt war, drei Knochenfische (*Halophyrus lepidion*), 33 Krebse aus der Gattung Acanthephyra und 29 Haie (*Centrophorus squamosus*) herauf.

---

[1]) »Porcupine« 1870; »Travailleur« 1881; »Washington« 1881.

[2]) Siehe die drei vorangehenden Aufsätze und den letzten.

Herr Prof. Milne Edwards hält die von ihm freundlichst untersuchten Krebse für eine neue Art und gibt ihr den Namen *Acanthephyra pulchra*.

Die Haie stimmten vollständig mit einer Art der berühmten Haie von Setubal, auf deren Vorkommen im Mittelmeere ich hiemit zum ersten Male aufmerksam mache, überein.

Siebenmal versenkte man den Apparat innerhalb der angegebenen Tiefe und einer solchen von 475 m auf einen aus hartem Mud bestehenden Grund, und ich erhielt fünfzehn Arten, unter welchen ich noch anführen will: *Nettastoma melanurum* und *Gennadas intermedius* aus 1380 m; *Geryon longipes* aus 950 m; *Paralepis coregonoides* aus 1200 m; *Conger vulgaris* aus 475 m Tiefe.[1])

Man kennt bisher nur drei weitere Exemplare von *Gennadas*. Das eine wurde von dem »Challenger« auf der südlichen Halbkugel seewärts von der afrikanischen Küste in einer Tiefe von 3300 m gedredscht[2]), die beiden anderen fand dasselbe Schiff todt an der Oberfläche des Atlantischen Oceans.

Den *Paralepis* erbeutete ich auf eine ganz neue Art: eine Reuse wurde in einer Entfernung von 1200 m von der Oberfläche und 300 m vom Grunde schwebend erhalten.

Ich will noch die Aufmerksamkeit der Akademie auf den Umstand lenken, dass, während im Verhältniss zu der grossen Zahl der unter meinen Augen aus der Tiefe des Atlantischen Oceans[2]) heraufgebrachten Thiere nur wenige aus Tiefen von höchstens 1400 m kommende Individuen noch einen Schimmer von Leben zeigten, der sogleich erlosch, im Mittelmeere die meisten, welche ich aus Tiefen bis 1650 m heraufzog, in voller Kraft in meine Hände kamen. Ich konnte sogar *Acanthephyra* mehrere Tage in diesem Zustande erhalten.

Andrerseits hatte Professor Fol einige der von mir oben angeführten Arten im Mittelmeere in viel geringeren Tiefen — 50 bis

[1]) Die Fische wurden von den Herren Fol und Baron de Gnerne bestimmt.

[2]) Temperatur des Grundes ungefähr 3°.

300 m — gleichfalls auf hartem Mud beobachtet. Diese Arten sind: *Centrophorus squamosus*, *Haloporphyrus lepidion*, *Conger vulgaris*.

Ich bemerke demzufolge, dass zahlreiche Arten im Mittelmeere ein rasches Aufsteigen durch Schichten, in welchen der Druck von 160 bis auf 5 Atmosphären abnimmt, ohne physiologische Störungen schwerer Natur ertragen, und dass sie sich ebensogut ohne bemerkenswerthe Veränderungen in entgegengesetzter Richtung aus der Littoralzone in die Tiefe verbreitet haben.

Die Fahrten des »Porcupine« und »Travailleur« lehrten, dass die Temperatur in den grössten Tiefen des Mittelmeeres nicht unter 13° sinkt. Ich selbst fand bei Gelegenheit meiner jüngsten Versuche eine Temperatur von 13° bis zur Tiefe von 850 m, während mir das Thermometer bei gleicher Tiefe im Atlantischen Ocean 11° zeigte.

Fasse ich diese Thatsachen zusammen, so ergibt sich zunächst, dass die Tiefen des Mittelmeeres wenigstens an gewissen Punkten keineswegs eine Wüste sind. Ich finde mich weiters veranlasst, die Hypothese aufzustellen, dass die Druckverminderung lange nicht so schwere Folgen in physiologischer Beziehung nach sich ziehe, wie man bisher anzunehmen geneigt war, dass dagegen der rasche Wechsel sehr verschiedener Temperaturen von weit grösseren Nachtheilen begleitet sei.

# DER SARDINENFANG

AN DEN

# SPANISCHEN KÜSTEN.

Digitized by Google

(La pêche de la Sardine sur les côtes d'Espagne; Revue scientifique. Paris 1877, 24me année, p. 513—519.)

Die Sardine zählte noch in der letzten Zeit unter diejenigen Thiere, welche das Meer der Küstenbevölkerung des westlichen Frankreich in überschwänglicher Fülle darbot. Männer, Frauen, Kinder, Tausende von Personen lebten während mehrerer Monate von diesem silberweissen Manna, dessen Quelle gegen Missbrauch und Erschöpfung gefeit schien.

Aber seit 10 oder 15 Jahren lässt eine fortschreitende Abnahme der Sardinen an jenen Küsten ihr gänzliches Verschwinden befürchten.

Da ich mir diese für die daran betheiligten Arbeiter, welche das Meer ohnehin auf eine harte Probe stellt, so wichtige Frage angelegen sein liess, hielt ich während meiner wissenschaftlichen Expedition auf der »Hirondelle« im Jahre 1886 eine Rast in Coruña, dem gegenwärtig wichtigsten Platze der spanischen Sardinenfischerei. Ich hoffte daselbst irgend einen Fingerzeig, ein nützliches Beispiel oder wenigstens Studienmaterial zu finden, um den Stoff zu vermehren, welchen man so reich wie möglich Berufenen zur Verfügung stellen sollte.

Die Bucht von Coruña liegt im nordwestlichen Winkel der iberischen Halbinsel, ohne jedoch eigentlich zum Meerbusen von Biscaya zu gehören. Sie öffnet sich nach Norden in einer Breite von $1^1/_2$ Meilen und erstreckt sich 3 Meilen ins Land hinein. Der Ankerplatz befindet sich in einer kleinen Einbuchtung rechts vom Eingange, und mehrere Sardinensalzereien sind in Verlängerung

der Stadt, längst der Küste selbst staffelförmig vertheilt. Sie haben ihre besonderen Ausladeplätze. Ganz in der Nähe nehmen ihre zahlreichen Schaluppen einen Theil der Rhede ein. 70 Meilen südlicher beginnt eine Reihe von tiefen Einschnitten, welche an die Buchten von Irland oder die norwegischen Fjorde erinnern und in Spanien »rias« genannt werden. Berge mitunter von ansehnlicher Höhe säumen diese Küsten ein, und 15 Meilen seewärts findet man Tiefen von 500 Metern. Doch reichen die hydrographischen Angaben nicht aus, um einen genauen Abriss der unterseeischen Bodengestaltung dieser Küsten zu geben.

Eine Hauptströmung, die von der hohen See kommt und eine südliche Richtung hat, wie die Versuche der »Hirondelle« beweisen, bespült die Küste und unterliegt dem Einflusse der Gezeiten, welche zwischen Norden und Süden hin- und hergehen.

Die herrschenden Winde kommen ebenfalls von hoher See.

Es scheint übrigens annehmbar, dass der Zug eines Wanderfisches, wie die Sardine, von der Richtung der Strömung beeinflusst werde.

Die Fischer von Corufia behaupten, dass die Sardine von Juli bis September mit dem Winde nach Nordost, welcher an der Küste eine Strömung in nördlicher Richtung bedingt, zahlreicher in die Buchten eindringt, und diese Neigung, sich vor dem Abtreiben nach Norden zu schützen, würde mit einer alten Ansicht, nach welcher die Sardine von Norden gegen Süden herab zieht, übereinstimmen.[1])

Eine andere Schule[2]), welche sich auf den Umstand stützt, dass die gegen Anfang des Frühlings im Golfe von Biscaya gefangene Sardine die englischen Küsten erst im Herbste besucht, nachdem sie eine ansehnliche Grösse erreicht, nahm für diesen Fisch eine entgegengesetzte Bewegung an.

Heute glauben einige Fischer in Galicien, dass die Sardine von der hohen See kommt, und zahlreiche Capitäne behaupten,

---

[1]) Don Joseph Cornide, Ensayo de una historia de los peces, 1788, p. 92.

[2]) Duhamel du Monceau, Traité général des pesches, T. II, sect. III, p. 420, 1769.

sie gegen 15 Meilen vom Lande bemerkt zu haben. Ich selbst begegnete, ungefähr 350 Meilen von der Küste entfernt, ungeheuren Zügen von Fischen, welche ihrer Gestalt nach der Sardine glichen, allein ich konnte aus Mangel des passenden Geräthes nicht eines einzigen Exemplares habhaft werden.

Noch immer sind ihre Entwickelung, ihre Laichplätze und ihre Wanderzüge geheimnissvoll. Sicher ist nur, dass die Sardine Neigung zeigt, an einzelnen Punkten unregelmässig zu erscheinen. Schon im Jahre 1774 beklagte man sich, dass sie Saint-Jean dė Luz seit 15 Jahren verlassen haben.[1]) Ähnliches wurde auch anderwärts festgestellt.

Die galicische Küste wusste, wie es scheint, nichtsdestoweniger die Sardine anzuziehen, und zwar nach den daselbst noch heute landläufigen alten Ansichten aus folgenden Gründen:[2])

Die Sardine, welche gegen die Kälte ziemlich empfindlich ist, soll sich gern an der Oberfläche aufhalten, jedoch nur dann, wenn sie durch die Bewegung des Wassers nicht belästigt wird. Von diesem doppelten Gesichtspunkte aus mögen ihr die weiten Einbuchtungen Galiciens behagen; überdies böten sie ihr reichliche organische Stoffe, welche von den benachbarten Bergen herabgespült werden, zur Nahrung.

Man nimmt an, dass die Sardine gegen den Monat December ihre Eier den Algenbänken anvertraue und alsdann eine Wanderung in die nahe gelegenen tiefen Gewässer der hohen See unternehme.

In Galicien von uns gesammelte Eingeweide von Sardinen gaben den Herren Pouchet und de Guerne Gelegenheit, die noch wenig bekannte Nahrung dieser Fische in einigen Punkten aufzuhellen.[3]) Sie haben durch die Vergleichung des seit 1874 aufgehäuften Materials nachgewiesen, wie verschieden dieselbe sei. In Concarneau waren es je nach der Jahreszeit Copepoden, Embryonen

[1]) Duhamel du Monceau, loc. cit. p. 440.
[2]) Cornide, loc. cit. p. 92.
[3]) Comptes-rendus, 7. März 1887.

und Eier kleiner Crustaceen, Anneliden, Infusorien, Radiolarien, manchmal auch niedere Pflanzen, wie Diatomeen.

Aber von ganz besonderem Interesse ist die ausserordentlich grosse Anzahl von Peridinien in den Eingeweiden der Sardinen von Galicien. Nach der Berechnung der beiden genannten Mitarbeiter kann der Inhalt der Eingeweide eines einzigen Exemplars (die Speiseröhre, der Magen und sein Blindsack nicht mitgerechnet) auf 20 Millionen Peridinien derselben Art (Peridinium polyedricum Pouchet) geschätzt werden.

Ich gebe in Folgendem die Beschreibung eines Sardinenfanges, wie er in der Bucht von Coruña geübt wird, bemerkenswerth durch die Grossartigkeit der Veranstaltungen. Der Fang ist von August bis Januar gestattet;[1]) doch man duldet auch in den übrigen Monaten des Jahres die Fischerei im Kleinen, da sie ärmlichen Fischern ihren Unterhalt gewährt und den Markt mit einem geschätzten und reichlichen Nahrungsmittel versieht.

Die Liebenswürdigkeit der Herren Maristany erleichterte mir die gründliche Untersuchung ihrer ausgedehnten Einrichtungen, welche den Fischfang und das Einsalzen in denselben Händen vereinigen. Ich konnte sogar die Sardinen von dem Augenblicke, als ihre dicht gedrängten Schaaren, durch irgend einen verderblichen Wahn verführt, in die Bucht einzogen, bis zum letzten Vorgange, dem Einlegen in die Fässer, verfolgen.

Als wir am 19. August in dunkler Nacht auf dem Ankerplatz von Coruña ankamen, erleuchteten phosphorescirende Wolken von Zeit zu Zeit das Meer in seinen Tiefen; man hätte an einen unterseeischen Prairienbrand denken können, welcher durch die bläulichen Meereswogen heraufstrahlte.

Am Morgen konnten wir aus dem ganz besonders lebhaften Treiben auf der Rhede und der in der Nähe des Einganges befindlichen Flottille schliessen, dass am vorigen Abend ein Heereszug von Sardinen gleichzeitig mit uns angekommen sei, welcher jenes ge-

[1]) Rapidos apuntes sobre la pesca de sardina en Galicia. — Maristany, Coruña, impr. Paga, 1877.

heimnissvolle Licht ausstrahlte, und dass wir einer Einbringung dieses lebenden Mannas beiwohnten.

Die Bucht von Coruña ist von amtswegen in vier durch Bojen abgegrenzte Bezirke eingetheilt, welche durch ihre Ausdehnung, die Tiefe des Wassers und die Gestaltung des Strandes der Handhabung sehr grosser Vorrichtungen günstig sind. Drei Unternehmer, die an der Spitze des Fischfanges und der Zubereitung stehen, theilen sich in das Recht, abwechselnd in jedem dieser Bezirke einen Zug zu machen. Tag und Nacht haben ihre Boote ein wachsames Auge auf die Sardinen und zeigen ihr Erscheinen an.

Auf das erste Zeichen eilen die stets bereiten, auf der Rhede verankerten Lichterboote mit ihren unter einer Decke verwahrten Netzen rasch dem Orte zu, wo gefischt werden soll, um die ihnen angewiesene Kreisstellung einzunehmen; jedes von ihnen ist von zwanzig kleinen Booten begleitet, welche zur Durchführung der Arbeit nöthig sind.

Zu gewissen Zeiten stationiren die Lichterboote selbst jeden Abend bis zum Aufgang des Mondes in der Nähe ihres Gebietes.

Das Netz, welches im Spanischen *Cedazo* oder *Cerco real* heisst, gleicht einem ungeheuren Vorhange von 1600 Meter Länge und 30 Meter Höhe und ist eine Art Schleppnetz. Sein oberer Theil ist mit Kork versehen, während der untere mit einem dreifachen Saumtau aus Hanf beschwert ist. Blei ist verboten, weil es den Meeresgrund verdirbt und zahlreiche Thierarten in ihrer Ernährung, im Laichen und in ihren Zufluchtsstätten stört.

Das um den Heereszug der Sardinen mit möglichster Geschwindigkeit und innerhalb der Merkzeichen, welche die Grenze gegen den Nachbarn bilden, ins Meer gesenkte *Cedazo* bildet einen ungeheuren Umkreis, dessen gegen den Strand gerichtete Flügel alsbald durch zwei Taue an starken, ganz in der Nähe des Meeres aufgestellten Winden, an denen 25 bis 30 Leute arbeiten, befestigt werde.

Sobald die Sardinen gegen den Bogen des *Cedazo* zusammengedrängt und bis an die Stelle gebracht sind, wo das Meer nicht

tiefer als 13 m ist, werden die beiden Flügel (*las piernas*) abgelöst, und man schliesst rasch den Kreis mit dem vom *Cedazo* übrigbleibenden Antheile (*el cope*). Dieses ganze Verfahren, dessen Zweck ist, den Sardinenzug einzuschliessen, dauert 10 bis 14 Stunden. Die Maschen der beiden Flügel messen 0·030 m, die der Mitte nur 0·015 m.

Man bezweckt damit, dass die ganz kleinen Sardinen während des Fanges entschlüpfen können und die verwendbare grosse Menge in einem Netze zurückbleibe, dessen enge Maschen verhindern, dass der Fisch erdrosselt oder beschädigt werde.

So bildet der mittlere Theil unseres *Cedazo* eine Art von Fischbehälter, welchen man durch 10 bis 12 ringsherum angebrachte Anker festhält. Man entnimmt ihnen die Beute mit einem kleinen Schleppnetze *(trahiña).*

Wenn eine grössere Anzahl von Sardinen gefangen wird, als man mit den Einrichtungen der Anstalt auf einmal einsalzen kann, oder wenn der Fang so ergiebig ist, dass die vorhandenen Geräthschaften nicht schnell genug wieder frei werden, muss die Sardine die nöthige Zeit, manchmal sogar 14 Tage, in ihrem schwimmenden Gefängnisse verbleiben.

Mancher Fischzug füllt bis 40 Sardinenboote. Jedes Boot enthält hunderttausend Fische, das gibt also im Ganzen vier Millionen. Es ist vorgekommen, dass die drei *Cedazo* von Coruña gleichzeitig eine solche Menge einfingen. Das Gesammtergebniss der Fischerei in der ganzen Bucht kann also an solchen Tagen auf zwölf Millionen Sardinen geschätzt werden. Ehemals waren die Fänge reicher; erwähnenswerth ist namentlich ein Fischfang des Jahres 1834, welcher 96 Boote, das sind neun Millionen Sardinen, mit einem einzigen *Cedazo* lieferte.

In der Mitte des vorigen Jahrhunderts [1]) scheinen Sardinenfänge von 50 bis 60 Booten an demselben Orte etwas Ausserordentliches gewesen zu sein, obwohl damals ein ähnlich eingerichtetes und in Ordnung gehaltenes *Cedazo* wie heutzutage angewendet wurde.

[1]) Don Joseph Cornide, Ensayo etc.

Nach den vorhandenen Angaben hätte das Auftreten der Sardinen an dieser Küste seinen Höhepunkt um das Jahr 1834 erreicht. Gegen das Jahr 1870 zählte man noch 23 bis 24 Millionen, heute erbeutet man kaum den sechsten Theil davon.

Ich will nun in Folgendem nähere Angaben über das zu einem *Cedazo* gehörige Personal und die seit vielen Jahren in Kraft stehenden Vorschriften und Verträge machen. Die Vertheilung der Sardinen unter die Arbeiter des *Cedazo* und ihr Antheil an dem Gewinn ist folgendermassen geregelt. Es besteht eine wahrhafte Association der Arbeiter und der Arbeitgeber, nach welcher die letzteren allein das eventuelle Deficit decken, während die Dividende der Arbeiter nicht eine bestimmte Höhe überschreiten darf.

Das *Cedazo* der Herren Maristany wird auch hier als Muster dienen.

An demselben sind etwa hundert Fischer beschäftigt, die unter der Leitung eines Ober-Fischmeisters, eines Unter-Fischmeisters und eines Rechnungsführers, welcher mit der Ueberwachung der Verwaltung betraut ist, arbeiten. Sie bemannen ein Lichterboot (*galeon*), auf welchem das zum Gebrauch bestimmte *Cedazo* sich befindet, ein zweites mit dem Reserve-*Cedazo* und ein drittes, welches die *Trahiña* mit sich führt, zwei Schaluppen zu 12 Tonnen mit dem Takelwerk, die beiden 2·400 m langen und 0·103 m starken Zugtaue inbegriffen, endlich eine Unmenge von kleinen Booten, welche bei der Arbeit behilflich sind. Die Schaluppen besorgen auch die Fortschaffung der erbeuteten Fische.

Man muss neben diesem regelmässigen Personale noch etwa ein Dutzend überzähliger freiwillig arbeitender Boote und etwa 30 gewöhnliche Arbeiter rechnen, welche an den Winden beschäftigt sind.

Die gedungenen Fischer des *Cedazo* erhalten 70 Realen[1]) monatlich und theilen sich überdies in die Hälfte des Bruttowerthes der erbeuteten Sardinen. Dieser Werth, welcher nach einer Ein-

[1]) 1 Real = 27 Centimes.

theilung der Sardinen in kleinere, mittlere und grosse variirt, wird zwischen dem Unternehmer und der Bemannung in einer Jahresversammlung, deren Protokoll ein Notar beglaubigt, im vorhinein bestimmt.

Endlich erhebt der Unternehmer von der ihm zukommenden Hälfte drei Realen per tausend Sardinen zum voraus, um sie als Vergütung in folgender Weise unter das Personal des *Cedazo* zu vertheilen: einen Real für den Ober-Fischmeister, einen halben Real für den Unter-Fischmeister, einen halben für den Rechnungsführer und einen Real für fünfzig von dem Oberfischmeister als die eifrigsten bezeichneten Arbeiter.

Die an den Winden Beschäftigten gewinnen jedesmal zehn Realen als Tagelohn.

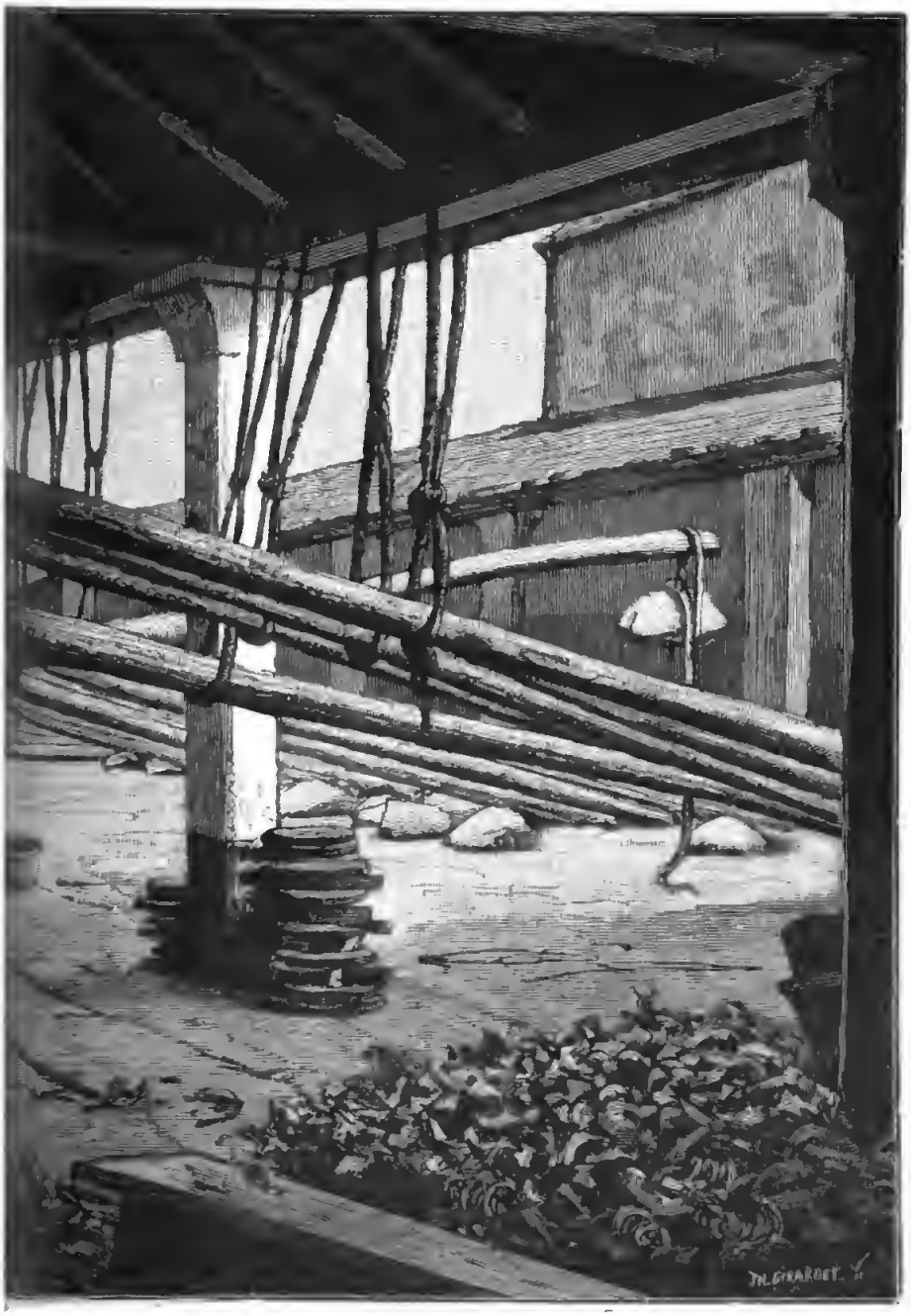
Die überzähligen Arbeiter werden in Sardinen bezahlt.

Kehren wir zu unserer Fischbeute zurück, welche die *Trahiña* allmählich aus dem zum schwimmenden Fischbehälter gewordenen *Cedazo* ausschöpft. Eine volle Schaluppe nach der anderen wird zur Salzerei gezogen, wo eine geräuschvolle Menge, Männer, Frauen, Träger, Einsalzer, Neugierige und Bettler, sich lebhaft bewegt. Halbnackte Männer nehmen inmitten der Schaluppe, die man ausladet und in welcher die Sardinen in einer Brühe von Wasser, Schuppen und Blut schwimmen — die Sardine muss feucht bleiben, um besser das Salz anzunehmen — mit einem hölzernen Gefässe die Raummessung der Fischbeute vor, welche alsdann in Körbe geschüttet wird, die von Trägern sofort weiter befördert werden.

Folgen wir diesen Körben durch die Gänge und auf den Stiegen, wo der Fuss in einem Gemenge von zertretenen Fischen und Salz ausgleitet und der Ellenbogen an barfüssige nach Salzbrühe und Knoblauch duftende Männer und Weiber stösst. Sie kommen und gehen, ihre fettigen Körbe tragend, und wischen sich mit ihren von Fischschuppen besäten Armen den Schweiss von der Stirn. Wir gelangen in eine Halle mit zahlreichen Zubern aus Mauerwerk.

Das Gedränge wird immer stärker. Die Träger folgen aufeinander und leeren ihre Ladung von Sardinen am Rande der

Das Innere eines Schuppens mi



Pressen in Coruña. (Seite 147.)

Zuber aus. Weiber mit Schaufeln wenden die Fische eifrig um, während die Einsalzer Salz darauf streuen, und schieben sie, wenn dies in genügendem Masse geschehen, alsbald in die Zuber.

Die Sardinen bleiben 14 Tage in dieser Salzlake, dann fassen Arbeiterinnen je 20 Stück durch die Köpfe auf Stäbchen. In diesem Zustande werden die Fische noch viermal gewaschen, bevor man sie in Fässer ladet und unter die Presse bringt.

Für dieses Schlussverfahren wird noch jetzt eine primitive und gewiss sehr alte Einrichtung in Anwendung gebracht, welche sich wegen ihrer milden und allmählichen Wirkung besser eignet als moderne Maschinen. (Siehe Fig. 11.)

Ein beweglicher, sechs bis sieben Meter langer Balken steht an dem einen Ende mit einem an den Boden befestigten horizontalen Balken in scharnierartiger Verbindung; das andere Ende trägt einen 20 Kilogramm schweren Stein. Das gefüllte, jedoch noch offene Fass wird unter den Balken in der Nähe seines Scharnieres gestellt; ein auf den Inhalt gedrückter Holzdeckel theilt der Oberfläche desselben den Druck der ganzen Vorrichtung mit, welche einen einarmigen Hebel darstellt. Nach einigen Stunden setzt sich die Sardinenmasse, und der ausgepresste Thran sickert durch die am Boden gemachten Oeffnungen. Nunmehr wird sich der durch das Zusammenpressen besser geschützte und zum Theile von seinem Thran befreite Fisch durch mehrere Monate aufbewahren lassen.

Zwei besondere Schuppen nehmen ganze Reihen dieser Sardinenpressen auf. Ein kleiner unterhalb derselben angebrachter Canal leitet den Thran in ein Becken. Er wird nach England und Deutschland, wo er als Maschinenöl Verwendung findet, ausgeführt. Das Stückfass zu 460 kg kostet ungefähr 230 Francs. Vor der Einführung des Petroleums und Leuchtgases diente der Sardinenthran in Spanien als Beleuchtungsmittel und wurde daher viel theurer verkauft. Die im Monate October gefangene Sardine ist besonders thranreich und achtzigtausend Stück reichen hin, um ein Stückfass Thran zu liefern; im Januar und Februar braucht man dreimalhunderttausend Fische zur Erlangung derselben Quantität.

Die Behandlungsweise der Sardine und namentlich das wiederholte Auslaugen berauben sie zum Theil ihrer Schuppen, welche ebenfalls einen nutzbaren Handelsartikel bilden. Sie werden als Dungmittel zu 30 Francs das Stückfass verkauft. Vom Juli bis October, um welche Zeit die Schuppen leichter abfallen, erzielt man eine grössere Menge.

Die Arbeiterlöhne stellen sich folgendermassen: für die Arbeiterinnen vier Realen wenn die Pressen arbeiten, einen Zuschuss von zwei Realen für die Schaluppe wenn man fischt. Für die Männer acht bis zehn Realen je nach dem Geschäfte, wenn man presst oder einsalzt, zwölf Realen als Zuschuss per Schaluppe beim Ausladen. Diese Löhne sind gegenwärtig im Steigen begriffen.

Die Arbeiterinnen stehen unter der Leitung einer Aufseherin (*capataza*). — An den Tagen, wenn die grossen Fischzüge stattfinden, werden die Zugänge der Anstalt von Haufen armer Leute belagert, unter die man Sardinen in Masse vertheilt, und ein Ofen liefert beständig gebratene für die Gäste der Herren Maristany.

In den neun Fabriken von Coruña sind die Vorgänge ganz oder nahezu gleich, und der Durchschnittswerth der jährlich in dieser Bucht gefangenen Sardinen beträgt eine Million fünfmalhunderttausend Francs.

Werfen wir nun einen Blick auf das Betriebscapital. Die zwei *Cedazo* der Herren Maristany kosten 70.000 Francs, die *Trahiña* 8500 Francs, die drei Lichterboote 10.500 Francs, die Vorrichtungen zum Ziehen der Netze 11.500 Francs, die zwei Schaluppen für die Taue 2300 Francs, etwa zwanzig kleinere Boote 12.000 Francs. Das gesammte Material für die Fischerei bewerthet sich also auf 115.000 Francs, wozu man noch einen Reservefonds für die nöthigen Reparaturen und die Erhaltung hinzufügen muss.

Schwieriger ist die Abschätzung der Fabrik und ihrer Einrichtungen. Dieselben sind, wie ich gezeigt habe, höchst primitiv und beschränken sich auf das Nothwendigste. Sie bestehen einfach aus Hallen für die Einsalzung der Sardinen, für die Aufbewahrung der Netze und der Waare, aus Schuppen für die Pressen, einer

Böttcherei, etwa hundert Balken und Steinen nach Belieben, endlich aus der Wohnung für einige Beamte.

Die eben von mir geschilderte Organisation besteht ausschliesslich nur in der Bucht von Coruña, welche Grenzen ich in dieser Studie nur überschreiten will, um diejenigen Umstände anzuführen, welche im Stande sind, das heute offenkundige Fernbleiben der Sardine von der französischen Küste oder die allgemeine Abnahme der Art zu erklären.

Von jeher bildete die Sardine einen grossen Theil des Reichthums der nordwestlichen Küsten Spaniens; gegenwärtig leben sechzehntausend Fischer von derselben. Von Bayonne in Galicien bis nach Vivero bestehen vierhundert Salzereien und Conserve-Anstalten.

Das Verfahren, die Verordnungen und die Freiheit bei dieser Fischerei sind nach den Gegenden verschieden, doch werden sie stets von dem Geiste weiser Rücksicht auf die Erhaltung dieses Reichthums geleitet.

Zwischen dem Cap Finisterre und der Bucht von Marin gehören die Netze im allgemeinen Schiffseignern und Unternehmern, welche die Fischer in Taglohn nehmen oder ihnen die Hälfte des Erlöses überlassen.

In der Bucht von Vigo arbeiten die Fischer gewöhnlich auf ihre eigene Rechnung.

Als Geräthe verwendet man: das gerade Wandnetz, welches in die wechselnden Tiefen, die der Fisch durchzieht, ausgeworfen wird und ohne Köder wirkt; das Schleppnetz, welches an einen flachen Strand gezogen wird; endlich das Schleppnetz, welches man an Bord der Boote aufholt, womit man die Fische überall, wo sie sich finden, anfallen kann. Der Fang mit dem Wandnetze ist blos bei Nacht gestattet; die beiden anderen dürfen nur bei Tage arbeiten.

In der Bucht von Vigo hat derjenige, welcher zuerst kommt, das Recht, sich für einen Netzzug an gewissen, ganz besonders

günstigen Punkten der Küste aufzustellen; in der Bucht von Pontevedra beobachtet man eine bestimmte Reihenfolge.

Es gibt bestimmte Netze, welche so construirt sind, dass man kleine Buchten ganz absperren kann; doch dieselben sind strenge verboten wegen des grossen Lärmes, der nothwendig ist, um die Fische ins Netz zu treiben. Die sehr furchtsame Sardine, behauptet man, würde vor dem geräuschvollen Treiben wieder in die hohe See zurückfliehen.

Der Fang ist vom 15. Februar bis zum 15. Juni geschlossen. Einzelne Ausnahmen sind je nach der Häufigkeit der Fische gestattet, die übrigens in diesen Zeiten wegen ihrer Magerkeit zum Einsalzen wenig geschätzt sind. Dagegen eignen sie sich besser zur Erzeugung von Conserven, weil ihr Preis niedrig ist und der Mangel an eigenem Fett eine schädliche Vermengung des Thranes mit dem Conservenöl ausschliesst.

Es ist sicher, dass die französische Küste der Sardine nur in geringem Grade diese nothwendigen Lebens- und Schutzbedingungen bietet.

Zwischen der Küste Asturiens und derjenigen der Bretagne steigt die Isotherme von 11° 75′ um etwa 60 Meter gegen die Oberfläche des Meeres auf, wie man aus der von der »Hirondelle« in den Monaten Juli und August des Jahres 1886 aufgenommenen [1]) Temperaturenkurve ersehen kann. In der Bretagne müssten die Sardinen, welche von Süden oder Südwesten kommen, um keinen Temperaturwechsel zu bestehen, sich mehr in der Nähe der Meeresoberfläche halten. Doch hier fehlt es an tiefen und ruhigen Buchten, wo, wie in Galicien, ein Ueberfluss an Organismen herrscht, auch scheint es, dass schwere Seen seit einiger Zeit häufiger sind als früher.

Die Algenbänke, welche die Sardine früher mit Vorliebe aufsuchte [2]) — die Fischer des 18. Jahrhunderts hatten diese Beobachtung gemacht — sei es, weil sie ihr Schutz gegen ihre zahlreichen

[1]) Siehe Seite 105.

[2]) Duhamel du Monceau, t. II, Sect. III, p. 419.

Feinde gewährten, als Laichplatz oder endlich einfach als Jagdrevier dienten, sind ohne Zweifel durch den beständigen und zunehmenden Gebrauch der Kurren zerstört worden.

Man muss auch hervorheben, dass der Fischfang an den Küsten von Galicien, wo vorsichtige Gesetze von alters her zu Kraft bestehen, sehr ergiebig ist; in Frankreich, wo man die durch die zahlreichen Missbräuche hervorgerufenen sehr weisen Vorschriften nicht so pünktlich befolgt, verschwindet die Sardine.

Folgende Beispiele weisen auf den Ursprung der seitdem etwas in Vergessenheit gerathenen Besorgnisse hin, welchen man sich ehedem hinsichtlich der Folgen gewisser Missbräuche hingegeben hatte.

Verordnung vom 23. April 1726.

Artikel 1. Wir verhieten Jedermann, wer es auch sein mag, den Fischfang mit wie immer gefertigten, »dreiges« oder »dragues« genannten Schleppnetzen bei Strafe der Wegnahme der Boote, Netze und Fische und 100 Livres Busse, welche der Fischmeister zu erlegen hat; derselbe wird gleichzeitig dieser Stellung enthoben und kann auch nicht in Zukunft ein Amt ausüben, nicht einmal irgend einen Lootsendienst; im Wiederholungsfalle wird er mit drei Jahren Galeere bestraft.

Artikel 19. Wir verhieten Jedermann, längst der Küste und an den Flussmündungen Grundnetze irgend welcher Art (wie »sennes«, »colerets«, »tråines«, »dranets«, »draigneaux«, »dravenets« u. a.) anzuwenden, unter Androhung der im vorhergehenden Artikel ausgesprochenen Strafe.

Artikel 28. Es ist verboten, irgend welche Fischbrut[1]) — »guildre« genannt — auf was immer für eine Weise zu fischen, zu kaufen, zu verkaufen oder feilzubieten etc.

Verordnung vom 16. August 1727.

Artikel III. Die Maschen der Netze für den Sardinenfang müssen vier Linien im Quadrat und darüber haben, und es ist den Fischern nicht erlaubt, sie zu verengern.

Die folgenden Artikel verbieten, die Sardinennetze für anderen Fischfang zu benützen und die »guildre« als Köder zu gebrauchen. Die »résure«[2]) muss, bevor sie in den Handel gebracht wird, untersucht werden. Als Strafe gelten die Beschlagnahme, Geldbussen und körperliche Züchtigung. Oft wird die Hälfte der Busse dem Angeber zuerkannt.[3])

---

[1]) Paillet, Manuel complémentaire des Codes français et de tontes les collections de lois.

[2]) Fischbrogen als Köder.

[3]) Paillet, loc. cit.

Die Artikel 1 und 19 wollten offenbar die Aufwühlung des Meeresgrundes verhindern, woran man heute gar nicht mehr denkt.

Der Artikel 28 derselben Verordnung und andere Artikel einer Verordnung aus dem Jahre 1727 beziehen sich auf einen Köder, dessen sich die Fischer der Bretagne unter dem Namen »guildre« an der Stelle von Rogen bedienten. Es war dies eine Paste aus Garneelen, Krabben und verschiedenen Jungfischen. Man verbot sie wegen der unmittelbaren Vernichtung der verwendeten Fischbrut, wegen der Beunruhigung des Laiches durch das Schleppen der Netze zum Fange der Garneelen, endlich wegen der raschen Verderbnis, welcher die mit diesem Köder überfütterten Sardinen nach dem Zeugniss der Société d'agriculture et de commerce de Bretagne (Jahrgang 1757)[1]) unterliegen, wodurch sie zum Einsalzen unbrauchbar gemacht werden. Ausserdem war die Einfuhr und der Verkauf der »résure« strengen Vorschriften unterworfen, welche die Dringlichkeit, Verfälschungen oder ungesunde Stoffe zu verbieten, lebendig erhielten.[2])

Die Wirkung der Bestimmung über die Weite der Maschen ist, was den Schutz der Fischbrut anbelangt, unzureichend.

Nehmen wir zum Beispiel ein Wandnetz mit vorschriftsmässigen Maschen. Die Spannung, welche der Auftrieb der Korke in der einen und das Gewicht des Bleies in der anderen Richtung auf das Netz hervorbringt, gibt der rechteckigen Form der Maschen die Gestalt eines Rhombus. Kleinere Fische gerathen in dieselben und bleiben zwar nicht hängen, gehen aber an den Folgen zu Grunde oder bleiben verkrüppelt.

Die Kurre unterliegt einer ähnlichen Wirkung, aber diese tritt durch den Zug des Taues und den Widerstand des Bodens noch schärfer hervor. Die Maschen schliessen sich derart, dass der grösste Theil des Netzes zu einem wirklichen Sack wird. An dessen

---

[1]) Duhamel du Monceau, loc. cit., t. II, sect. I, p. 33.

[2]) Ordonnance de la marine, liv. V, tit. II, § 12. — Isambert, Vieilles lois françaises, t. XIX.

Grunde sammeln sich die verschiedensten dem Meeresboden angehörigen Gegenstände, Erdklumpen, Korallenstöcke, Gerölle, Pflanzen an, zwischen denen werthvolle Organismen, wie Laich und Fischbrut, eine Reibung erfahren, die sie vernichten muss.

Man wird ausserdem finden, dass die Maschen des an der französischen Küste angewandten Sardinennetzes weit grösser sind als die der grossen Netze in der Bucht von Coruña. Diese haben an den Flügeln 0·030 m und in der Mitte 0·015 m Maschenweite, die französischen geraden Netze 0·0125 m.

Es wäre unzweifelhaft leichtfertig, auf Grund dieser Studie und bevor das Leben der Sardine nach allen Richtungen hin genau erkannt ist, bedingungslose Schlüsse zu ziehen. Man kann noch keine feste Theorie über die Ursachen ihres Verschwindens aufstellen, an dem die Missbräuche der Menschen ebenso wie die Störungen hydrographischer Natur schuld sein können. Gegenüber einer Aenderung in den Strömungen, der Temperatur oder des Salzgehaltes des Meeres ist der Wille des Menschen ohnmächtig, allein es liegt im Interesse der Zukunft, der Entscheidung zuvorzukommen, welche Zoologen von einschlägiger Richtung, Hydrographen und Industrielle, die sich zu einer ständigen Commission zusammengethan, auf bereits gemachte oder erst anzustellende wissenschaftliche Untersuchungen und praktische Beobachtungen gründen würden.

Gegen die Kurren würde sich die Verminderung ihrer Anzahl, sowie die Begrenzung eines Gebietes und der Jahreszeit bei ihrer Anwendung empfehlen.

Der Zerstörung der Fischbrut könnte man durch Vergrösserung der Netzmaschen, die Ersetzung des Bleies durch einen weniger festen Ballast und durch die Bestimmung einer Minimalgrösse der gefangenen Sardine entgegenarbeiten. Man müsste namentlich den Hausirhandel und den geheimen Consum der Fische in der verbotenen Grösse streng überwachen.

Sowohl auf dem Meere als auch auf dem Lande schadet die Wilddieberei der allgemeinen Ernährung erheblich und macht Frankreich vom Auslande abhängig. Das trifft bereits bei dem Hummer

und der Languste zu, welche alljährlich auf 20 Booten in der Anzahl von fünfmalhunderttausend Stücken aus Spanien importirt werden, während früher die bretagnischen Küsten reich an diesen Krebsen waren.

Mag die Sardine an diesen Küsten laichen oder sie blos zeitweise aufsuchen, man muss sie schützen, und es ist als eine beklagenswerthe Verblendung zu bezeichnen, dass man in Frankreich das Jagdwild oder die Wanderfische jeder Art ausrottet. Man fängt Hunderttausende von Wachteln im Netze, oder man gestattet die Einfuhr der in Italien gefangenen, man schiesst die Wasservögel, welche, bereits gepaart, aus dem Süden kommen, man vernichtet die kaum flüggen Halbenten und die Schnepfen, wenn sie sich anschicken ihre Eier zu legen. In der That nehmen auch die Züge der Wandervögel rasch ab.

Warum sollte gerade die Sardine sich einer Ausnahme erfreuen, während andere Wanderfische, namentlich der Lachs, unter der Zerstörungswuth verschwinden? Die Mittel, mit welchen diese arbeitet, werden stets obsiegen, wenn ihnen nicht der Gedanke an die Erhaltung des Vorhandenen in den Weg tritt.

BEITRAG ZUR

# KENNTNIS DES MONDFISCHES

(Orthagoriscus mola Bl.).

(Poissons lune (Orthagoriscus mola) capturés pendant deux campagnes de l'Hirondelle ; Bulletin de la Société zoologique de France. Paris 1889, T. XIV, p. 16—18.)

Während der Fahrten der »Hirondelle« zeigte sich oft ein interessanter Fisch, der Orthagoriscus mola, und zweimal gelang es uns, seiner habhaft zu werden. Man fand ihn in grossen Schaaren gegen Ende September 1886 unweit und im Süden der Bank Grande Sole, vor dem Eingang in den Canal la Manche. Es waren lauter Exemplare von geringer Grösse. Ein anderes Mal sah die »Hirondelle« auf der ganzen Strecke, die sich zwischen Europa, den Azoren und dem 50° N. Br. bis zum 36. Meridian W. Lg. ausdehnt, dieselben Fische zwar weniger in Gruppen, aber doch in einer und derselben Gegend fast stets nahe bei einander. Diese südlicheren Exemplare waren viel grösser als die ersteren.

Die beiden gefangenen Thiere gaben zu folgenden Beobachtungen Gelegenheit:

I.

2. September 1886.

47° 58′ 50″ N. Br.
19° 52′ 35″ W. Lg.

Grösse:

| | |
|---|---|
| Körperlänge von der Spitze des Maules bis zum Ende der Schwanzflosse | 1·20 M. |
| Körperumfang in der Mitte | 1·57 » |
| Körperhöhe zwischen Rücken- und Afterflosse (die Flossen inbegriffen) | 1·54 » |
| Umfang der Rückenflosse (Mitte) | 0·46 » |

Umfang der Afterflosse (Mitte) . . . . . 0·46 M.
» » Brustflosse (Mitte) . . . . . 0·16 »
» » » (Basis) . . . . . 0·08 »
Gewicht: 80 Kilogramm.

Fig. 12.

(Die Enden der Rücken- und Afterflosse überragten die photographische Platte.)
*h* Harpune; *o* Auge; *n* Brustflosse; *r* Echeneis remora.

II. (Fig. 12.)

19. Juli 1887.
39° 56′ 10″ N. Br.
36° 20′ 15″ W. Lg.

Grösse (annähernd):

| | |
|---|---|
| Körperlänge von der Spitze des Maules bis an das Ende des Schwanzes | 2·00 M. |
| Körperhöhe zwischen den grossen Flossen | 0·86 » |
| Körperumfang vor den Brustflossen | 1·83 » |
| Länge der Rückenflosse | 0·71 » |
| Breite » » (an der Basis) | 0·40 » |
| Länge » Afterflosse | 0·70 » |
| Breite » » (Basis) | 0·35 » |
| Länge » Brustflosse | 0·19 » |
| Breite » » (Basis) | 0·10 » |

Gewicht: 285 Kilogramm.

Eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit des zweiten Exemplares besteht in dem aus der Abbildung ersichtlichen Schwanzanhange. Derselbe befindet sich gegenwärtig in Salz aufbewahrt in den Sammlungen der »Hirondelle«.

Die beiden Fische wurden mit Hilfe einer Potwal-Harpune erbeutet. Den ersteren fingen wir einige Stunden nach einem erfolglosen Angriff auf einen anderen Fisch derselben Gattung, in welchen die Harpune, obwohl sie aus einer Entfernung von nur zwei Meter kräftig geworfen wurde, nicht eingedrungen war.

Der zweite Fisch hielt sich in der Nähe eines grossen Wrackes auf. Da die Erfahrung den Harpunierer gelehrt hatte, dass man keck die Seite des Körpers treffen müsse, so gelang dieses Mal der Versuch; aber unmittelbar nachdem die Harpune festsass, strebte das Thier trotz seiner kleinen Brustflossen mit einer solchen Muskelkraft in die Tiefe, dass man die grössten Anstrengungen machen musste, das Gleichgewicht zu halten und zu verhindern, dass das Boot ihm nachfolge. Nach einem kurzen Kampfe behielten die Matrosen die Oberhand, doch einzig und allein nur deshalb, weil sie die Harpunenleine an dem Wracke befestigen konnten, welches alsdann bis zum vollständigen Ermatten des Orthagoriscus die Rolle eines Schwimmers spielte.

In dem Augenblicke, als man das ungeheure Thier auf Bord hisste, bemerkten wir, dass es von mehreren Clienten, unter denen zwei Schiffshalter (Echeneis remora), begleitet war. Der eine von ihnen konnte nicht ohne Mühe mittels einer kleinen Fischgabel gefasst werden. Den zweiten liess man fahren, doch man sah ihn sich an den mächtigen Plectognathen ansaugen, als dieser das Meer zu verlassen im Begriffe stand; und er verliess seinen Platz, den uns die beigegebene Abbildung anzeigt, nicht mehr.

Diese grossen Orthagoriscus haben einen Kopf, dessen Profil merkwürdiger Weise an das menschliche erinnert, eine Eigenthümlichkeit, welcher die Abbildung nicht gerecht wurde.

Dieselbe wurde nach einer Momentphotographie ausgeführt, welche an Bord der »Hirondelle« sofort nach dem Einfangen des Fisches aufgenommen wurde.

Die Platte war zu klein, um die Enden der grossen Flossen darzustellen.

ÜBER EINEN

# POTWAL VON DEN AZOREN.



Digitized by Google

(Sur un cachalot des Açores; Comptes-rendus de l'Académie des sciences. Paris 1888, T. 107, p. 923—926.)

---

Als ich in diesem Jahre auf der »Hirondelle« eine neue wissenschaftliche Campagne[1]) in der Gegend der Azoren unternahm, unterliess ich es nicht, den noch immer der Untersuchung würdigen Potwalen meine Aufmerksamkeit zu schenken. Schon im Jahre 1887 brachten wir das Gehirn und andere Theile eines solchen Säugethieres, welche von Professor G. Pouchet an demselben Orte gesammelt und in dem Laboratorium der »Hirondelle«[2]) präparirt und conservirt wurden, mit. Diese für die Wissenschaft neuen Objecte werden eben im vergleichenden anatomischen Museum von Paris untersucht.[3])

Ein Aufenthalt an der Insel Fayal während des letzten Sommers verschaffte mir die günstige Gelegenheit, in der Bai von Pim der Bergung und Zerstückelung eines von den Walfischfängern des Herrn S. W. Dabney, Consuls der Vereinigten Staaten, welchem das Museum von Paris schon manch' seltenes Stück dankt, erlegten Potwals beizuwohnen.

Da mir das Personal und die Vorrichtungen in der Bai von Pim vollständig zur Verfügung standen, so konnte ich den Potwal von mehreren Seiten photographiren und ich veröffentliche hiemit die erste Reihe zuverlässiger Belege über die Form des Kopfes.

In der beigegebenen Abbildung sieht man den ganzen Kopf eines kleinen, aber erwachsenen weiblichen Thieres von der Seite.

---

[1]) Siehe Seite 125.

[2]) Siehe Seite 117.

[3]) Soc. de Biologie. Sitzung vom 16. Juli 1887 und Comptes-rendus, 29. October 1888.

Fig. 13.

Er wurde in der Höhe des ersten Halswirbels abgetrennt und mag 1500—2000 Kilogramm schwer gewesen sein. Das vorgequollene linke Auge kaum sichtbar in der Nähe des Schnittes und im Verlauf einer horizontalen Linie, welche die Figur in zwei gleiche Hälften theilen würde; der auffallend kleine Unterkiefer mit allen Zähnen versehen; der Vordertheil des Oberkiefers abgestumpft wie der Vordersteven eines Schiffes. In einer grossen Höhlung vor und über den Augen findet man die grössten Mengen Spermacet.

Die runzelige Oberfläche rührt von folgenden Ursachen her: der Potwal wurde, nachdem er einige Tage vorher von den Walfischfängern verwundet worden war, verendet aufgefunden. Haifische und Schaaren anderer Fische begleiteten ihn bis an die Bai von Pim und bearbeiteten seine Haut mit ihren Zähnen. Der Thran sickerte aus allen diesen Wunden und rieselte zwischen den Fetzen der Haut herab, allein die Hauptumrisse blieben nichtsdestoweniger unverändert erhalten.

Es folgen hier einige Masse. Ihre Zahl ist beschränkt, weil der für die gewöhnliche Zerlegung der Potwale hergerichtete Bock und das Tauwerk weder die Festigkeit boten, noch zweckmässig genug aufgestellt waren, um viel an der Lage zu ändern.

1. *OA* Vom Auge bis zu dem oberen Ende des Maules 1·9 m.
2. *DE* Unterkiefer bis zur Lippe . . . . . 1·16 m.
3. *BC* Durchmesser der verticalen Schnittfläche in der Ebene des Halswirbels.

# DAS SCHLÜSSELLOTH

DER

„HIRONDELLE".

(Le sondeur à clef de l'Hirondelle; Compte-rendu des séances de la Société de géographie, No. 4, 15 février 1889.)

Da alle üblichen Lothe, welche aus Sand oder Mud bestehende Grundproben heraufbringen sollen, mehr minder unvollkommen zu sein scheinen, theils in Hinsicht darauf, dass ihre Leistungen unzulänglich oder unzuverlässig sind, theils dass ihr Mechanismus zu heikel ist, so brachte ich an dem Systeme, das ich für das beste hielt, wesentliche Veränderungen an. Sie betreffen sowohl die Art des Verschlusses, durch welchen die aufgenommene Grundprobe zurückgehalten wird, wie den Theil, der in den Boden einschlägt.

Die Ventile älterer Lothe liefen stets Gefahr, auf felsigem Grunde beschädigt zu werden; das steht bei dem Schlüssellothe nicht zu besorgen. Es besteht (Fig. 14) im Wesen aus einem hohlen eisernen Cylinder *A*, in welchem eine an ihrem oberen Ende mit einem Ringe zur Befestigung des Lothdrahtes versehene Stange von rechtwinkliger Form hin- und hergleiten kann, soweit es die zwei kleinen stählernen Zapfen *BB* gestatten, welche einen spaltenförmigen Einschnitt als Führung benützen. Zwei seichte Kerben *DD* unter dem Ringe sind bestimmt, den Eisendraht *E* aufzunehmen, der allein mehrere gusseiserne Ringe *FFFF*, den nach der Tiefe wechselnden Ballast des ganzen Apparates, zu tragen hat. An seinem unteren Ende wird das Rohr mit einem Ansatze aus Bronze *G* (Fig. 15) von gleichem äusserem Durchmesser versehen, der so ausgebohrt ist, dass zwei abgestutzte Kegel ihre kleinen Kreisflächen einander zukehren. In der Mitte dieses Ansatzes, welcher die Stelle eines Hahnes versieht, befindet sich die eigentliche stählerne Hahnbüchse *H*, die auf der einen Seite mit einem flachen Schlüssel *K*

Fig. 14.

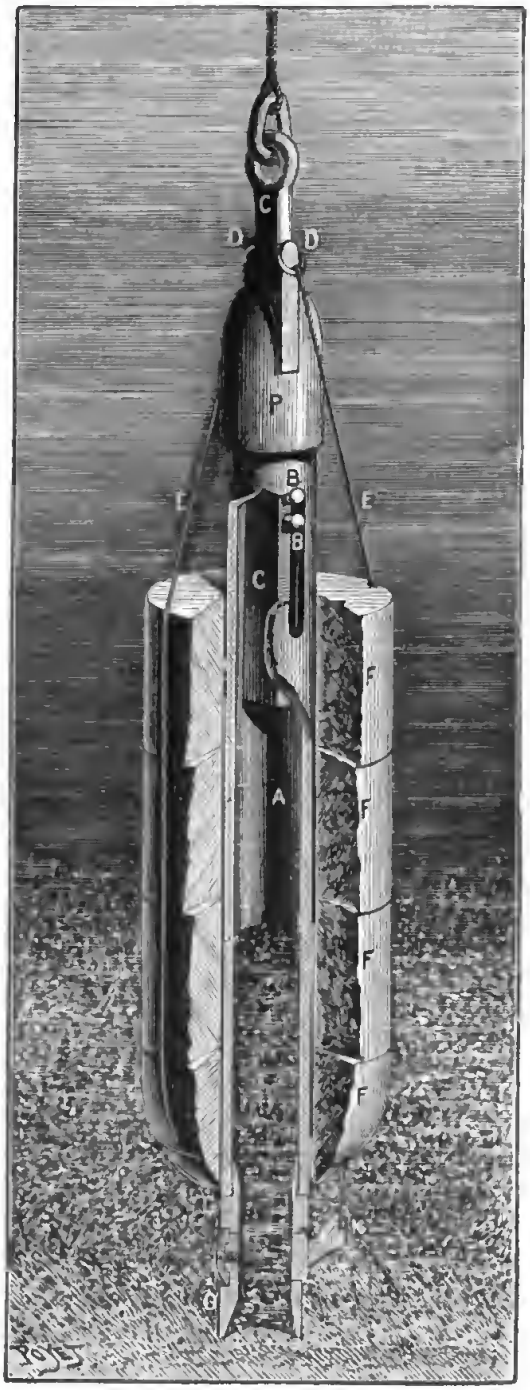



Fig. 15.

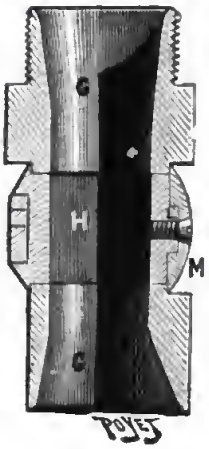



Fig. 16.

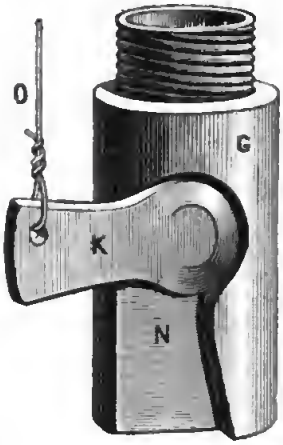



Fig. 17.

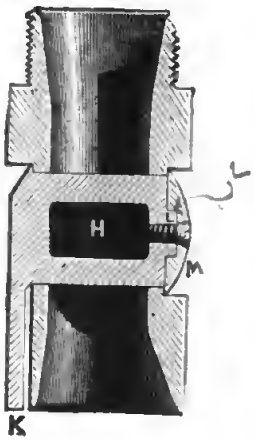
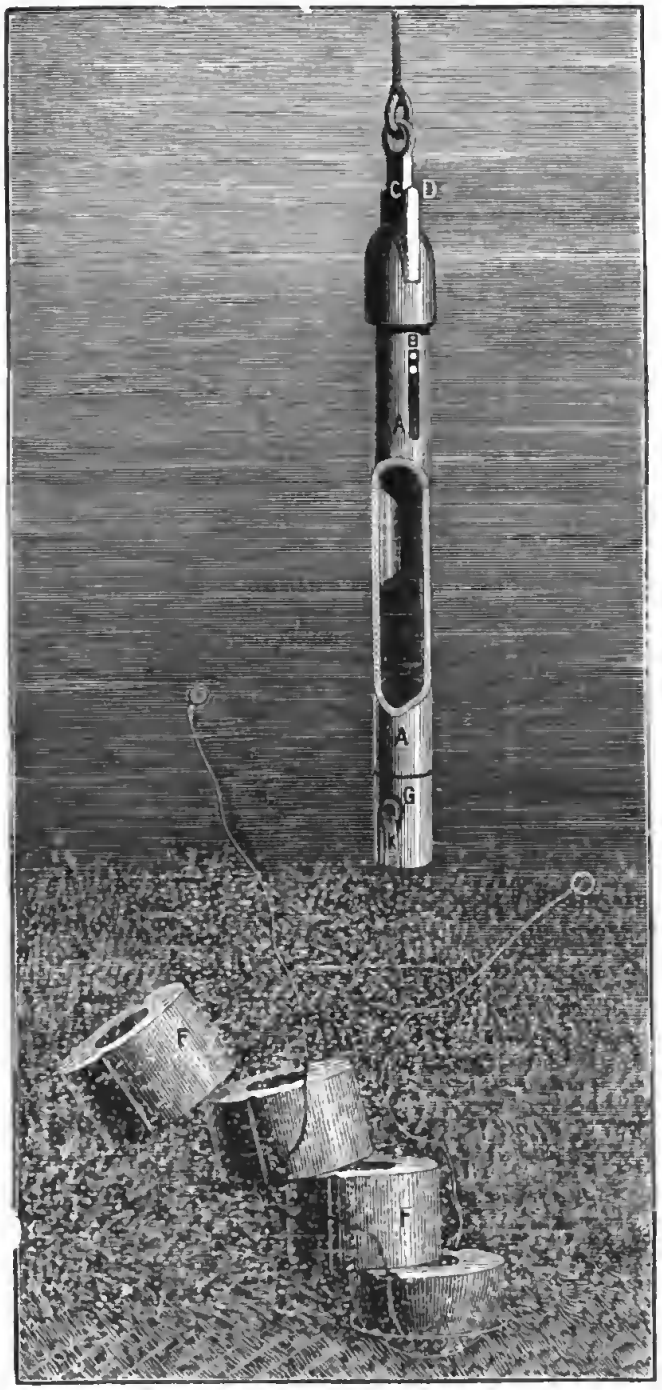


Fig. 18.



auf der anderen mit einem viereckigen Zapfen *L* versehen ist, mit welchem eine runde gewölbte Scheibe als Schraubenkopf *M* verschraubt wird.

Diese Scheibe (rechts) und der Schlüssel (links) verschwinden in Nischen des Körpers des Ansatzes, wenn die ringförmigen Sinker abgleiten. Vor dem Gebrauche wird jedesmal das Innere des Apparates sorgfältig gereinigt und der Hahn eingefettet, wobei man soviel wie möglich darauf achten muss, dass das Fett nicht mit der aufgenommenen Grundprobe in Berührung komme. Der Schlüssel wird horizontal gestellt, um die Oeffnung der Hahnbüchse mit der Höhlung des Hahnes in Verbindung zu setzen. Es wird also beim Herablassen ein aufsteigender Strom den Hahn und den Cylinder hindurch entstehen können. Um ein zufälliges Schliessen des Hahnes zu verhindern, wird der Schlüssel während des Lothens durch einen leicht zerreisslichen Bindfaden *O* in horizontaler Lage erhalten, der von einer kleinen Oeffnung in seinem äusseren Ende zu dem die Sinker zusammenhaltenden Drahte geht. (Fig. 16.)

Sobald der Cylinder den Meeresgrund berührt, sinkt der in seinem Innern befindliche Stab *C*, welcher an dem Eisendrahte *E* die gusseisernen Ringe trägt, soweit herab, bis die Zapfen *BB* anstossen. Hiebei begegnet das verdickte obere Ende *P* des Cylinders, welches aus Bronze gefertigt ist, dem Aufhängedraht und drängt ihn aus den Kerben. Alsdann werden die Ringe frei und drücken den Schlüssel, welcher den Hahn verschliesst, herab, indem sie über ihn hinweggleiten. (Fig. 17.)

Da die Sinker am Grunde zurückbleiben, lässt sich das gefüllte Rohr mit Leichtigkeit heraufziehen. (Fig. 18.)

Dieser mit der Beihilfe des Herrn Jules Le Blanc, Maschinenbauers in Paris, hergestellte Apparat wurde während der mit der »Hirondelle« im Jahre 1888 im Atlantischen Ocean unternommenen Campagne erprobt. Er sammelte zwölf wurstförmige Grundproben von Mud.

METHODEN

# ZUM FANGE DER SEETHIERE

FÜR WISSENSCHAFTLICHE ZWECKE,

EINE ZUSAMMENSTELLUNG

DER AUF DER „HIRONDELLE“ ERZIELTEN FORTSCHRITTE.

(Recherche des animaux marins. Progrès réalisés sur l'Hirondelle dans l'outillage spécial; Compte-rendu des séances du Congrès international de zoologie. Paris 1889, p. 133—159.)

Als ich den Entschluss fasste, die »Hirondelle« den Forschungsreisen zu widmen, welche sie seit mehreren Jahren[1]) unternommen, brachte mich die Unzulänglichkeit der Mittel, über welche ein so kleiner Schuner verfügt, der den vom »Challenger«, »Blake« oder »Talisman« eingeschlagenen Bahnen zu folgen sucht, ohne wie jene die Kraft des Dampfes zur Verfügung zu haben, ferner die Besorgnis, dass ich aus diesem Grunde die Zoologie nur wenig zu fördern imstande wäre, auf den Gedanken, durch die Verbesserung der alten sehr ursprünglichen Methoden und die Anwendung neuer Mittel, welche sich der Beschaffenheit und den Gewohnheiten der verschiedenen Thiere anbequemen würden, unsere verhältnismässige Schwäche auszugleichen. Ebenso beschloss ich, meine zoologischen Forschungen planmässig in bestimmten Gegenden anzustellen, auf dass die Mannigfaltigkeit der angewendeten Mittel im Vereine mit der grossen Zahl der Versuche an einem Punkte zugleich neue Arten und nützliche Beiträge zur Verbreitung bekannter Arten, auch in der Tiefe, liefere. Die Ereignisse gaben mir wiederholt recht.[2]) Ich will als Beispiel den *Conchognathus Grimaldii* anführen, einen Fisch, der sowohl eine neue Gattung als auch eine neue Art repräsentirt.[3]) Ich konnte seinen Aufenthaltsort innerhalb der Minimalgrenze von 800 und 2000 m in weniger als zwei Wochen feststellen und alle Altersstufen mir verschaffen.

[1]) Siehe Seite 111—129.

[2]) Siehe Seite 111—125.

[3]) Robert Collet, Diagnoses de poissons nouveaux provenant des campagnes de l'Hirondelle. Bull. de la Soc. zool. de France. T. XIV, Sitzung am 25. Juni 1889.

Das erste regelmässig für diese Forschungen verwendete Geräth war die Dredsche, ein Netzsack, dessen rechteckige Oeffnung durch einen unbeweglichen Rahmen verstärkt ward. Sodann wurde auf dem »Porkupine«, dieselbe mit einer Schwabber tragenden Stange versehen, auf dem »Challenger« und »Vöringen« die Baumkurre der Fischer und die Kurre mit divergirenden Platten (otter-trawl) verwendet, endlich auf dem »Blake« die Bügelkurre eingeführt. Diese letztere ist für die grossen Tiefen das eigentliche Geräth und bedeutete einen wirklichen Fortschritt.

Allein alle diese Schleppnetze sind mehr oder minder mit denselben Gebrechen oder Mängeln behaftet. Entsendet man sie auf einen weichen Grund, so wühlen sie ihn auf und dringen zum Theil oder manchmal ganz in denselben ein, wie man aus der grossen Zahl der heraufgebrachten Plattfische, mehr kriechender als schwimmender Krebse, Echinodermen, Mollusken und Korallthiere, kurz von Thieren, die am Grunde haften, zu einer langsamen Bewegung eingerichtet oder gewohnt sind, im Boden selbst ihre Zuflucht zu suchen, schliessen kann. Die guten Schwimmer, besonders ansehnlicher Grösse, werden nur ganz zufällig in solchen Säcken mit ihren an sich schmalen Oeffnungen, die durch Nebeneinrichtungen noch verengt werden und auf ihrem Gange eine Wolke von Mud aufwühlen, die sicherlich flüchtige Thiere verscheucht, erbeutet. Auf felsigem Grunde gehen diese Geräthe rasch in Stücke. Zudem werden die gefangenen Objecte alsbald durch die Berührung mit harten Körpern, durch Reibung oder den gewaltigen Druck des mit ihnen aufgesammelten Mudes in einer Weise beschädigt, dass nur selten unverletzte Exemplare in das Laboratorium des Schiffes gelangen.

Demzufolge obwaltete während aller Forschungsreisen der »Hirondelle« das Bestreben, die Mängel der gebräuchlichen Vorrichtungen abzuschwächen und neue Fangmethoden zu ersinnen.

### Die Bügelkurre. (Fig. 19.)

Ich verbesserte die Wirkung der Kurre zunächst dadurch, dass ich die Schwabber vermehrte und ihre Anwendung veränderte. Der

Commandant Parfait brachte sie im Grunde des Netzsackes der Kurre unter. (Fig. 19 *a*.) Diese grossen Hanfbüschel bilden einen Ballen, zwischen dessen Fasern die zuerst eingesammelten Thiere eindringen können. Fein vertheilter, zugleich mit ihnen aufgenommener Mud hüllt sie sodann ein und isolirt sie bald vollständig. Die Schichte von Stoffen, welche sich hierauf an der der Oeffnung des Netzes zugewendeten Seite des Schwabbers ansammeln, schützt endgiltig die gesammte dort angehäufte Beute. Befriedigt durch die vortrefflichen Ergebnisse dieses Verfahrens, erhöhe ich jetzt dessen Wirksamkeit, indem ich an der inneren Fläche des Netzes und zwar beiläufig in seiner Mitte drei Schwabber anbringe, die also ihrer ganzen Länge nach sich entfalten können. Fische oder Krebse, die während des Ganges der Kurre auf dem Grunde in das Netz eindrangen, werden von den Fasern gefasst, in deren Nähe sie gelangten, und verwickeln sich allmählich in dieser sich sanft bewegenden Wolle anstatt bis an den Grund des Sackes zu dringen, wo sie mit dem anderweitigen Inhalte zusammengepfercht würden. Auf diese Art erhielten wir auf der »Hirondelle« mehrere Exemplare von Krebsen, die noch mit ihren über ein Meter langen Antennen versehen waren (*Aristeus*).

Um das regelmässige Fortschreiten der Kurre zu sichern und um zu verhindern, dass sie zeitweilig den Grund, auf welchem sie arbeitet, verlässt, sollte die Länge des ausgeworfenen Taues (sie ist nach der Beschaffenheit und dem Durchmesser desselben sehr verschieden) stets sehr beträchtlich sein, allein man kann sie verringern, wenn man auf eine Länge von etwa vierzig Meter vor der Kurre Ballast anbringt, dessen Gewicht die durch Stösse oder eine zufällige Erhöhung der Geschwindigkeit des Schiffes erzeugte Wirkung mildert und zudem die Bewegung bei dem Herablassen der Kurre beschleunigt. Bisher verwendete man zu diesem Behufe einen an erwähnter Stelle befestigten Klumpen aus Gusseisen. Ich erwog, dass das Schleppen dieses umfangreichen Körpers vor der Kurre und in einer geringen Entfernung derselben in Folge des Aufruhres, welchen er an, von dem nachfolgenden Netze bald erreichten Stellen

erzeugt, viele freibewegliche Thiere verscheuchen und häufig festsitzende Thiere, wie beispielsweise Hydroiden und Gorgoniden, beschädigen müsse, deshalb ersetzte ich jenen Klumpen durch eine Reihe von ovalen, verlängerten Körpern aus Gusseisen, welche die Gestalt eines Olivenkernes haben (Fig. 20). Sie sind ihrer ganzen Länge nach mit einer genügend tiefen und breiten Rinne (Fig. 20 *r*) versehen, um das Tau vollständig aufzunehmen. Kleine an jedem Ende der Oliven angebrachte Oesen (Fig. 20 *o*) dienen zur Befestigung an dem Taue. Durch diese Einrichtung gewinnt man einen Ballast, welcher vermöge seiner Form den Meeresgrund durchfurcht aber nicht aufwühlt und zwischen den dort befindlichen Objecten hindurchgleitet, ohne sie zu erdrücken. Die Zahl der verwendeten Oliven steht zu der untersuchten Tiefe im Verhältnis.

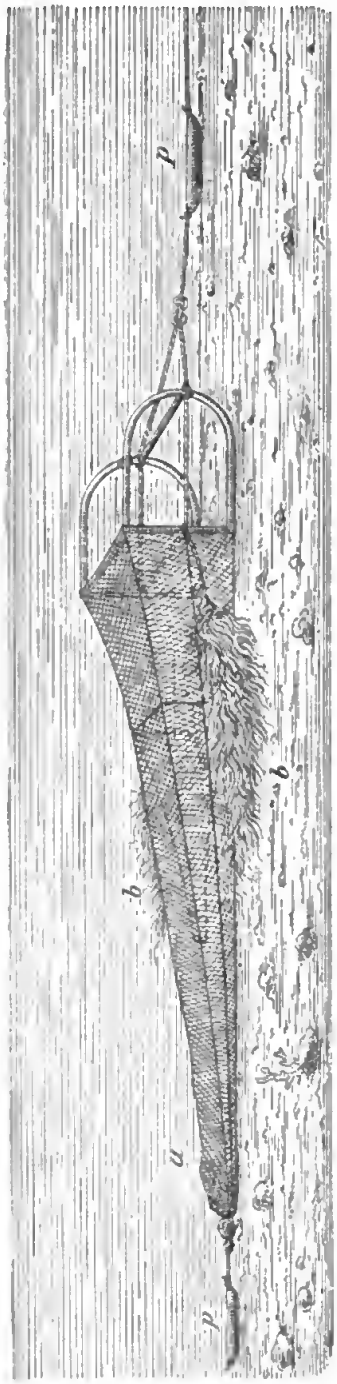



Fig. 19. Bügelkurre am Grunde arbeitend. *a* Ende des Netzsackes mit einem Schwabber im Innern. *b* Schwabber. *p* Vorderer und rückwirtiger Ballast.

Ein anderer schwerer Körper, meist eine Kanonenkugel, wurde häufig im Grunde des Netzsackes angebracht, um das Aufsteigen desselben während des Herablassens zu verhindern und um ihn, wenn er über den Grund geschleppt würde, gestreckt zu erhalten. Doch brachte dieses Verfahren schwere Nachtheile mit

sich, wie die Abnützung des zwischen der Kugel und den Rauhigkeiten des Meeresbodens geriebenen Netzes und die Zermalmung der in der Umgebung jener angehäuften gefangenen Organismen.

Während der Campagne im Jahre 1886 befestigte ich den Ballast ausserhalb des Netzes und liess ihn ein oder zwei Meter hinter dem Sacke nachschleppen. Er arbeitete weit besser, aber es stand zu befürchten, dass ein solcher eckiger Körper und selbst eine Kugel an Vorsprüngen oder in Vertiefungen eines harten Grundes hängen bliebe. Ich ersetzte ihn desshalb durch die oben beschriebenen Oliven, welche derartige Unfälle fast vollständig ausschliessen.

Im Jahre 1886 verwendete man an Bord der »Hirondelle« für die Dredscharbeiten ein starkes 800 m langes Tau aus Hanf, das von dem Gangspill aufgeholt wurde. Seit dem Jahre 1887 trat ein 3000 m langes Drahtseil an dessen Stelle, welches auf einer eigenen Winde aufgerollt war.

Fig. 20.

Ballast von oben gesehen und im Querschnitt.

Der beste Beweis zu Gunsten des auf der »Hirondelle« angewendeten Verfahrens dürfte in dem Umstande zu finden sein, dass dieses Schiff auf seinen drei Fahrten nicht eine einzige Kurre verlor, wiewohl zahlreiche Netzzüge auf den sehr gefährlichen Gründen im Norden Spaniens und an den Azoren gemacht wurden.

## Die Oberflächenkurre.[1]) (Fig. 21.)

Alle Expeditionen vor der »Hirondelle« befassten sich vorwiegend mit dem Sammeln zoologischer Objecte, die auf dem Meeresgrunde leben. Niemals wurde meines Wissens die Oberfläche des Meeres planmässig mit anderen Vorrichtungen untersucht wie mit solchen, die nur sehr kleine Thiere mitnehmen können. Nachdem mir im

[1]) Siehe Seite 120.

Jahre 1886 aufmerksame Beobachtungen, die ich bis auf 600 Meilen seewärts der Küsten Europas anstellte, das Vorhandensein einer Fauna viel grösseren Wuchses lehrten, welche zu bestimmten Stunden der Nacht an die Oberfläche steigt, entwarf ich den Plan zu einer viel umfangreicheren Vorrichtung als der bisher angewendeten pelagischen Netze und führte im Jahre 1887 den Gebrauch des Netzes ein, welches ich Oberflächenkurre nenne, weil es die an oder etwas unter der Oberfläche schwimmenden Objecte in ganz gleicher Weise aufsammelt wie die gewöhnliche Fischerkurre die auf dem Grunde oder in den zunächst liegenden Schichten befindlichen Thiere.

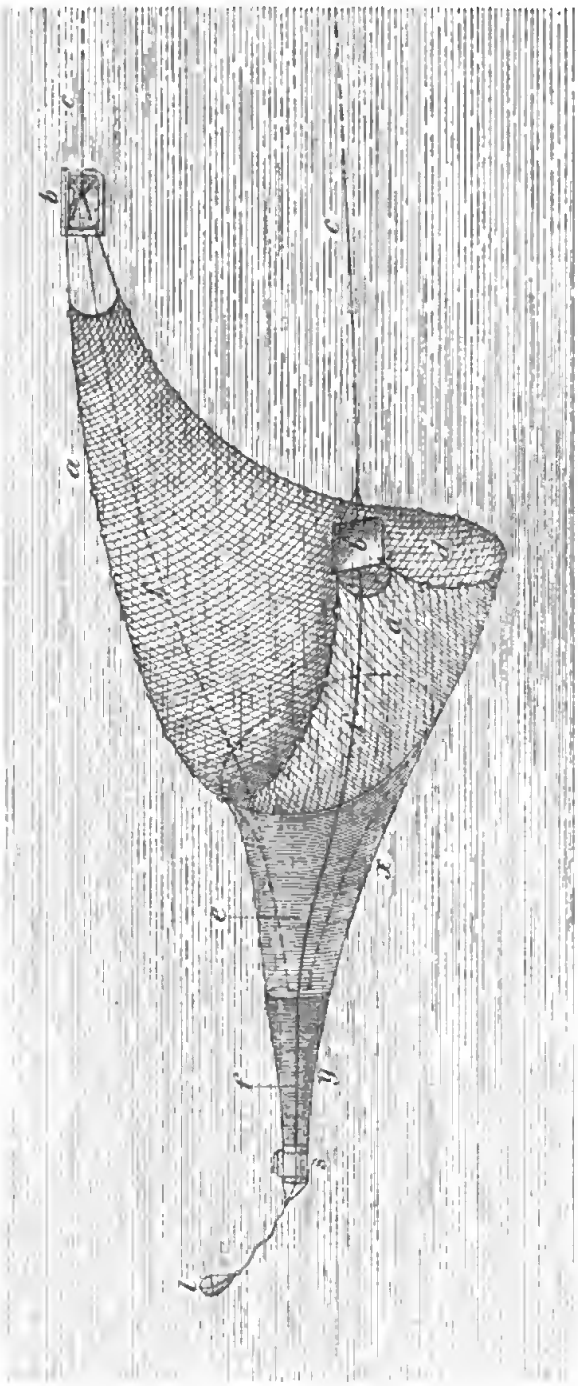


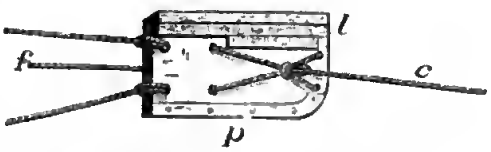
Fig. 21.

Oberflächenkurre in Thätigkeit. *a* Flügel aus Sardellennetzen. *bb* Holzplatten. *cc* Zugtaue. *d* Abschluss des Netzes nach unten. *e* Falle im Innern, die an der Verbindungsstelle der Flügel mit dem Netzsacke *x y* beginnt. *ff* Saumtaue. *s* Sammelgefäss. *t* Kleine Korkboje.

Dieses Fanggeräth ist im Wesen wie die englische unter dem

Namen »*otter-trawl*« bekannte Kurre gebaut. Zwei Flügel (Fig. 21 *a a*), die seitlich von der Mündung des eigentlichen Netzes ausgehen, vergrössern um ihre ganze Länge die Fläche, welche jenes bestreichen würde. Die Flügel enden an Holzplatten (*b b*), welche derart beschwert sind, dass sie auf der Kante schwimmen. An der inneren Seite dieser Platten (Fig. 22) etwas hinter dem Schwerpunkte ist das Zugtau im Hahnpot vertäut (Fig. 22 *c*). Diese Einrichtung bewirkt, dass, sobald an den Tauen ein Zug ausgeübt wird, die Platten sich von einander zu entfernen trachten, und das Netz geöffnet wird. Vor und unter dem Eingange des Netzsackes wird noch ein Stück Netz in bestimmter Neigung ausgespannt, um den von dem sich nahenden Geräth überraschten Thieren das Entweichen in der Richtung nach abwärts zu erschweren. Das Herausgehen aus dem Netzsacke wird durch eine angebrachte Falle unmöglich.

Fig. 22.




Holzplatte der Oberflächenkurre von innen. *c* Vertauung. *p* Blei. *l* Kork. *f* Saumtau.

Diese Kurre unterscheidet sich noch von den anderen Fischerkurren durch ein am Ende des Sackes angebrachtes Gefäss aus Zink, das gefüllt mit der gemachten Ausbeute in Folge einer von Baron Jules de Guerne erfundenen Vorrichtung sich leicht entfernen lässt, wenn das Netz an Bord gezogen ist. (Fig. 23.) Das Gefäss, welches gleichfalls mit einer kleinen Falle versehen ist, hat den Zweck, die meist zarten Oberflächenthiere vor der Beschädigung zu schützen, welche durch ihre Anhäufung im Grunde des Netzes bewirkt würde. Eine starke längs der Aussenseite befestigte Korkplatte (*l*) erhält es in horizontaler Lage. Die wesentlichsten Masse der auf der »Hirondelle« verwendeten Oberflächenkurre sind die folgenden: Oeffnung (die Flügel inbegriffen) 7 m, Tiefe 6·8 m. Die Flügel bestehen aus Sardellennetzen feinster Gattung. Der Sack hat zwei Abtheilungen aus Seidengaze, deren Maschenweite in der hinteren kleiner ist als in der vorderen. Durch diese Einrichtung wird ein Theil des Widerstandes beseitigt, welcher sich dem Zuge des Netzes

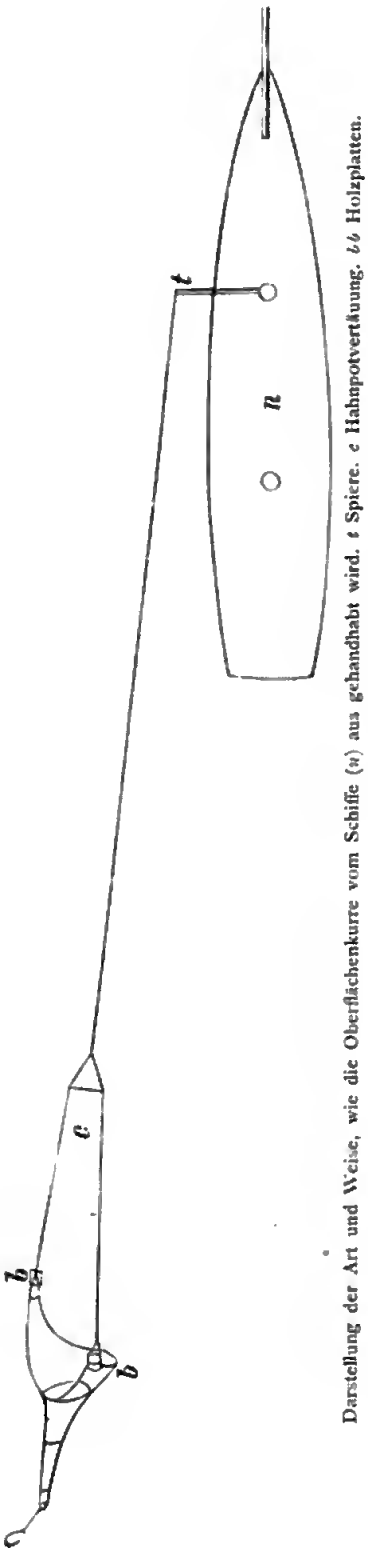
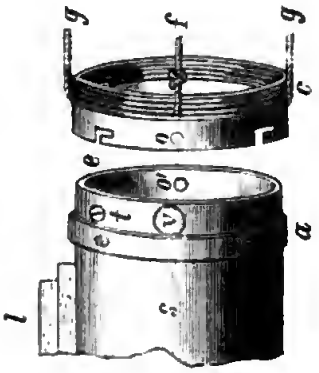



Fig. 24.

Darstellung der Art und Weise, wie die Oberflächenkurre vom Schiffe (*n*) aus gehandhabt wird. *t* Spiere. *c* Hahnpotvertäuung. *bb* Holzplatten.

entgegenstellt, ohne die zu bestreichende Fläche zu verkleinern. Ueberdies wird die beim Ziehen des Netzes bereitete Spannung durch zwei Verstärkungs-Saumtaue gemildert, die gewissermassen ein Gerüst bilden und die Platten unmittelbar mit dem Gefässe verbinden. (Fig. 21 *ff*, 22 *f*.)

Fig. 23.




Abnehmbares Sammelgefäss nach Baron Jules de Guerne.

*c* Ring aus Kupfer mit Bajonnetverschluss *e*. *f* Saumtaue, (Fig. 21 *f*) die zu den Holzplatten gehen. *g* Obere und untere Saumtaue zur Stütze des Netzsackes. *o* Löcher, in welche nach Aufsetzen des Ringes *c* die Schrauben *v* eingeführt werden. *t* Knöpfe, welche in *e* eingreifen. *a* Gefäss aus Zink mit der Hemmung *a* für den Ring *e*. *l* Korkplatten, um das Gefäss schwimmend zu erhalten.

Dieses Netz wird nicht dem Schiffe nachgezogen, weil es sonst die von demselben kommenden Abfälle aufsammeln würde. Man hängt sein Tau an einer fünf Meter langen Spiere (Fig. 24 *t*) luvwärts hinaus. In solcher Entfernung und mit dem zur Fahrt benützten Winde arbeitet also das Netz.

Digitized by Google

## Das Courtinen-Schliessnetz.[1])

Durch das Aufsuchen der am Grunde und an der Oberfläche des Meeres lebenden Thiere lernt man nicht die Meeresfauna in ihrer Gesammtheit kennen. Man muss noch die Zwischenschichten untersuchen und im Falle der Auffindung von Organismen die Verbreitung der Arten nach der Tiefe feststellen und die Gesetze ergründen, nach welchen ihre Wanderungen in verticaler Richtung geregelt werden.[2])

Dass es nicht besonders schwierig sei, einzelne Thiere aus tieferen Schichten zu erbeuten, davon überzeugte man sich zuerst auf dem »Challenger« im Verlaufe seiner vom Jahre 1872 bis 1876 dauernden Reise. Es wurden gewöhnliche pelagische offene Netze längst dem Taue der Kurre vertheilt, wenn man mit dieser in grossen Tiefen arbeitete. Allein ein derartiges Verfahren konnte durchaus nicht über die verticale Verbreitung dieser Organismen einen verlässlichen Aufschluss geben, weil jedes Netz zweimal durch die Wasserschichten ging, welche die durchsuchten Stellen von der Oberfläche trennten.

Als während der zoologischen Forschungsreise des »Blake«[3]) in den Jahren 1877 und 1878 die Naturforscher dieses Schiffes die Isolirung der gefischten pelagischen Thierwelt anstrebten, liess ihr Commandant, Lieutenant Sigsbee zu diesem Zwecke einen verschliessbaren Apparat construiren, der ganz dem Willen des Beobachters gehorchte. Leider erfolgte das Einsammeln der Organismen dadurch, dass der Apparat in verticaler Richtung längst einem gespannten Drahtseile nach abwärts sank, und man musste, wollte man nicht in den Fehler, die Arten übereinander lagernder Schichten zu vermengen, zurückfallen, die zu untersuchende Zone auf ein

[1]) Comptes-rendus de l'Ac. des sc. 1. Juli 1889 nnd: Compte-rendu de la Soc. de Biologie. 29. Juni 1889.

[2]) Pietro Pavesi, Altra seria di ricerche e studi sulla fauna pelagica dei laghi italiani; Atti Soc. venet. trent. di sc. nat. VIII, 1883 Siehe auch Seite 116.

[3]) A. Agassiz, Three cruises of the Blake; Bull. of Museum of comparative zoology. Harvard College. Vol. XIV, 1888.

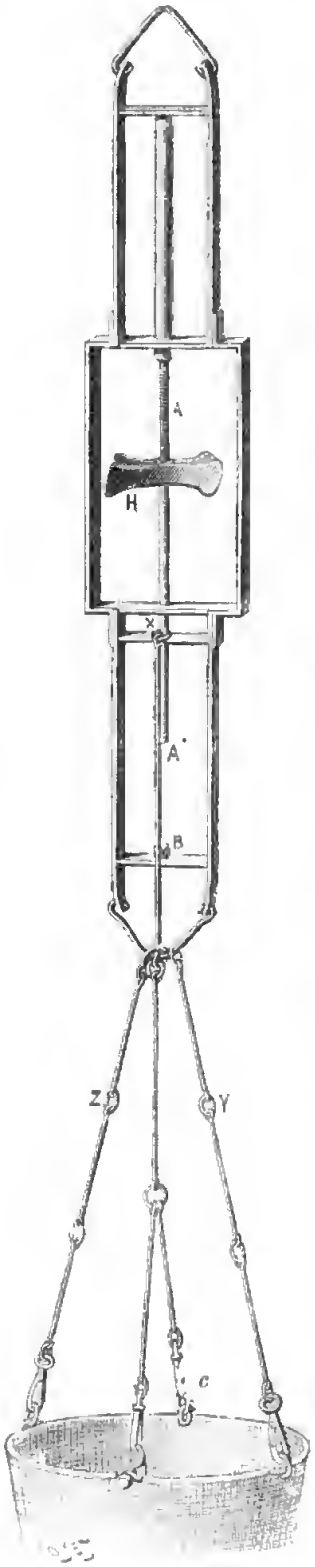



Fig. 25.

Fig. 25. Petersen'sches Klappnetz, angewendet von C. Chun, in veränderter Form. Campagne der »Hirondelle« 1887.
*A A'* Stange des Propellers *H*, an ihrem oberen Ende *A* mit einem Schraubengange. Vor Beginn der Benützung wird der Punkt *A* nach *B* geführt, nachdem man die Ringe *Y*, *Z* bei *B* aufgefasst, um den Schluss des Netzes zu bewirken. Wird der Apparat vor- und aufwärtsgezogen, so beginnt der Propeller sich zu drehen, seine Stange bewegt sich nach oben aus den Ringen *Y*, *Z* heraus, gibt die Ketten frei und veranlasst so das Oeffnen des Netzes. Das Fischen dauert so lang, bis das Ende *A* der Stange den Ring *X* erreicht. Dadurch, dass auch dieser freigemacht wird, schliesst sich das Netz. Bei *cc'* sind Scharniere angebracht.

Minimum beschränken. Die Folge davon war, dass man auf diesem kurzen Wege häufig keine Ausbeute machte und daraus Schlüsse zog, die dem thatsächlichen Verhalten nicht entsprachen.

Im Jahre 1882 trachtete man auf dem »Vettor Pisani« in der angegebenen Richtung weitere Fortschritte zu machen, und das Ergebniss war das Palumbo-Netz, wie das vorhergehende von dem Commandanten dieses Schiffes erfunden, doch von ganz anderer Einrichtung. Die frei bewegliche Mündung dieses an einem Tau geführten Netzes blieb während des Hinabsinkens allein durch den Gegendruck des flüssigen Mittels, welcher die Ränder aneinander drängte, geschlossen, und öffnete sich, sobald die Bewegung nach abwärts still stand. Die Thätigkeit eines oberhalb in geringer Entfernung angebrachten Umkippthermometers von Negretti und Zambra leitete den Verschluss ein, indem es ein Gewicht zum Fallen brachte, das die Einfassung der Mündung zusammenklappte.

Der in der »Rivista marittima« veröffentlichte Bericht gibt zu, dass der Verschluss unvollkommen

war.[1]) Zudem bin ich seit dem Gebrauch des Petersen'schen Netzes,[2]) eines Abkömmlinges des Palumbo-Netzes an Bord der »Hirondelle«, vor der Anwendung des Propellers als Auslösevorrichtung unter den gegebenen Umständen auf meiner Hut, weil man besorgen muss, dass bei einer Begegnung mit grossen gallertigen Organismen wie Scheibenquallen und Schwimmpolypen der Propeller zur gegebenen Zeit nicht zu arbeiten anfange oder in seiner Bewegung aufgehalten werde, um dieselbe erst viel später, während das Netz seinen Weg nach oben verfolgt, wieder aufzunehmen. Es könnte somit geschehen, dass eine in der Tiefe begonnene Operation erst in grösserer oder geringerer Entfernung von der Oberfläche beendet würde.

Das Petersen'sche Netz zeigt auch noch den Uebelstand, dass der Gegendruck des Wassers, welcher auf den beiden Bügeln des Einganges lastet, wenn das Netz geöffnet ist und sich vorwärts bewegt, beim Schliessen ein vollständiges Aneinanderlegen derselben nicht gestattet. Das Netz klafft daher mehr minder während der ganzen Zeit des Aufstieges.

Das Turbyne-Netz,[3]) welches bei den Forschern an der Station zu Granton in Schottland in Gebrauch steht, wird mit Hilfe von zwei Leinen in Thätigkeit gesetzt. Die eine ist die Schleppleine, die andere bewirkt, je nachdem sie schlaff oder gespannt erhalten wird, durch Einschnürung das Oeffnen und Schliessen. Allein, wenn man auch genügende Erfolge erzielen mag so lange man in gewissen Tiefen arbeitet, so stellen sich darüber hinaus unüberwindliche Hindernisse entgegen, so namentlich die Verschlingung der beiden Leinen untereinander und der bedeutende Kraftaufwand, welcher erforderlich ist, um den Reibungswiderstand einer grossen Wassersäule zu überwinden, wenn man auf die Schnürleine ein-

---

[1]) Gaetano Chierchia, Collezioni per studi di scienze naturali etc. in: Rivista marittima sett. ott. e. nov. 1885, p. 84 der Separata.

[2]) Carl Chun, Die pelagische Thierwelt in grösseren Tiefen, in: Bibliotheca zoologica, Heft I, 1888, p. 4—5, Taf. 1,

[3]) The scottish Marine Station for scientific research, Granton, Edinburgh its work and prospects, Edinburgh 1885.

wirken will. Und man wird niemals ganz sicher sein, dass die Einschnürung vollständig gelungen.

An Bord der »Hirondelle« wurde die Lösung der Aufgabe während der Forschungsreisen in den Jahren 1886 und 1887 vergeblich versucht. Zwei Verschlussvorrichtungen[1]) (Fig. 26, 27, 28), die eine erfunden von Baron Jules de Guerne, die andere von Herrn Dumaige, beruhten auf der Wirkung einer Spiralfeder, welche,

Fig. 26. Fig. 27. Fig. 28.

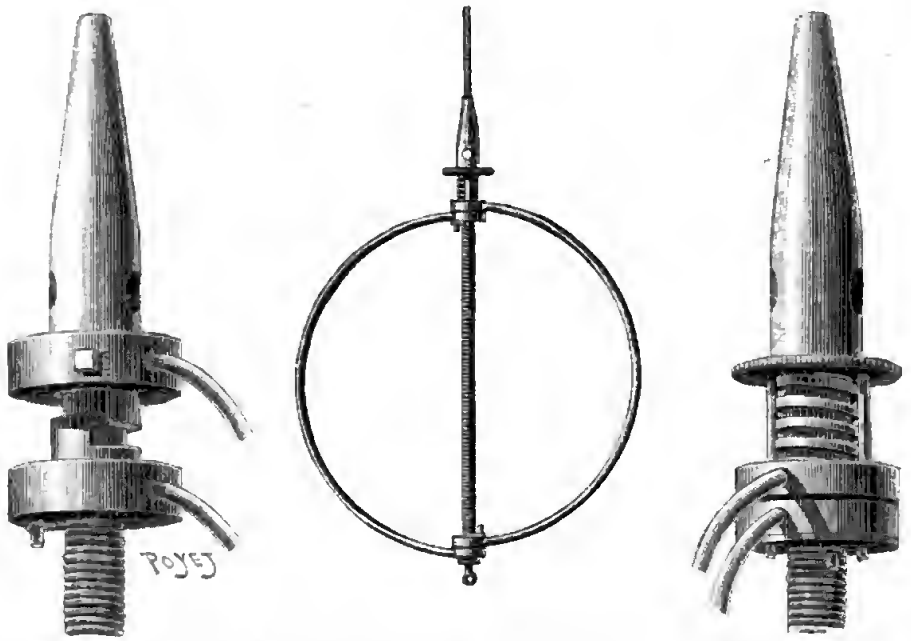


Fig. 26, 27, 28. Klappnetze, die durch aufeinander folgende Fallgewichte in Bewegung gesetzt werden. Die mittlere Figur gibt eine Gesammtansicht, die beiden anderen zeigen die oberen Bestandtheile im einzelnen. Fig. 26, nach Angaben des Baron Jules de Guerne. Fig. 27, 28 nach Angaben des Herrn Dumaige.

zusammengedrückt durch den Fall eines, sobald das Netz die gewünschte Tiefe erreicht hatte, längst dem Taue entsendeten ersten Ringes aus Bronze, das Oeffnen bewirkt, indem die den Eingang bildenden halbkreisförmigen Klappen sich um die verticale Axe des Apparates in entgegengesetzten Richtungen zu drehen beginnen. Wollte man die Thätigkeit des Apparates einstellen, so wurde ein zweites Gewicht nachgeschickt. Es trat dann in Folge der Ver-

[1]) Comptes-rendus de la Soc. de biol. 12. November 1887.

mehrung des Druckes auf die Feder eine weitere Drehung der Klappen und endlich der Verschluss des Netzes ein. Aber abgesehen von der unzuverlässigen Wirkung der ringförmigen Fallgewichte kam es vor, dass die Klappen nicht imstande waren, die entgegenstehende Wassersäule zu verdrängen, um ihre Vereinigung zu bewerkstelligen. Der unterbrochene Verschluss des Netzes erfolgte erst später, manchmal erst nach dem Verlassen des Wassers.

Die Herren Pouchet und Chabry machten in Bezug auf die Klappnetze, welche durch den aufeinander folgenden Fall von Ringen geöffnet und geschlossen werden, einen Vorschlag, der vielleicht das Oeffnen in zuverlässigerer Weise bewirken würde, allein das Schliessen mit allen Mängeln behaftet lässt, welche derartigen Vorrichtungen eigen sind.

Unlängst erfand ein englischer Gelehrter, Herr Hoyle[1]), eine geistreiche Einrichtung, die in mehrfacher Hinsicht anderen überlegen ist, aber man kann nicht behaupten, dass auch bei dieser der Verschluss, welcher durch das Umlegen des Netzeinganges gegen das Netz selbst erfolgt, mehr als ein annähernder sei.

Schon um das Jahr 1882 hatte Professor Pavesi eine Vorrichtung zusammengestellt und angewendet, die in ähnlicher Weise, aber nur auf einmaliger Einwirkung arbeitete. Das Netz ging offen nach abwärts und wurde vor dem Aufziehen durch einen Fallring geschlossen.[2]) Es wurde vorausgesetzt, dass bei raschem Herabsinken das Ende des Netzes sich an die Oeffnung legen und einen hinreichenden Abschluss bewerkstelligen würde.

Ich füge hinzu, dass die Gebrechen aller dieser von Fallringen abhängigen Vorrichtungen in geringeren Tiefen weniger zu Tage treten, weil man da viel leichter ihre Bewegungen lenken und die Geschwindigkeit ihres Laufes regeln kann.

Ermüdet durch die Misserfolge dieser verschiedenen Systeme, richtete ich während der Campagne der »Hirondelle« im Jahre 1888

---

[1]) W. E. Hoyle, On a deep sea tow-net for opening and shutting under water; Proceedings of the biological Society. Liverpool III, 1889.

[2]) Pietro Pavesi, l. c.

entschlossen meine Aufmerksamkeit auf das Wesen der Aufgabe, die zu lösen war. Da ich einsah, dass es das Beste wäre, um einen Erfolg zu erzielen, ganz neue Grundlagen zu suchen, so gab ich von Anfang der Reise meinen Bemühungen folgende Richtung.[1])

Man liess in eine bestimmte Tiefe einen am Ende eines Drahtseiles befestigten gusseisernen Ballast herab, dann fasste man auf dieses Drahtseil den Metallreif eines Oberflächennetzes aus Seidengaze auf, der zu diesem Behufe oben und unten mit Kauschen versehen war, und überliess das Ganze sich selbst, damit es durch sein eigenes Gewicht bis zu dem Ballaste herabfiele. Ein in dem unteren Ende des Apparates angebrachtes Stück Blei vermehrte die Geschwindigkeit des Falles, während eine oberhalb des Einganges angebrachte breite Kupferplatte jenen verhindern sollte, Spiralen um das Seil zu beschreiben. Diese Platte wirkte als Steuer, welches bei der während der ganzen Arbeit eingehaltenen Geschwindigkeit des Schiffes und somit auch des Zuges von einem halben Knoten seiner Aufgabe gerecht werden konnte.

Es handelte sich bei neuen Versuchen zu wissen, ob ein derartiges in grosse Tiefen entsendetes Netz angemessen arbeiten und ohne besonderen Unfall wieder an die Oberfläche gelangen würde. Die bis zu Tiefen von 2470 m ausgeführten Proben ergaben, dass der Verlauf den Voraussetzungen entsprach, allein sie lieferten kein Resultat, weil das Netz jedesmal zerfetzt an Bord kam, entweder weil es zu rasch herabsank, oder weil das Schiff während des Schleppens gierte, wodurch seine Geschwindigkeit augenblicklich gesteigert wurde. Ein Versuch am 8. September 1888 gelang vollständig, nachdem man das Oberflächennetz mit einer Hülle aus Sardellennetzzeug umgeben, damit es an seiner ganzen Oberfläche ganz gleichmässig gestützt würde. Als der erste Theil der Aufgabe gelöst war, handelte es sich, einen Mechanismus zu erfinden, um den Apparat automatisch zu öffnen und zu schliessen. Ich beschäftigte mich damit während des ganzen vergangenen Winters, unter-

[1]) Siehe Seite 129.

stützt von den Herren Le Blanc und Eudes, Mechanikern in Paris, und ich konnte im Monat Februar in den tiefen Gewässern von Madeira wiederholt den nachfolgend beschriebenen Apparat erproben. Im Gefolge dieser Versuche, welche befriedigend ausfielen, wurden leichte Veränderungen an Einzelheiten des Apparates vorgenommen. Dieselben machten seine Anwendung sehr verlässlich. Misserfolge waren selten und das gesammelte Material blieb gesondert.

Ich beeile mich trotzdem hinzuzufügen, dass andere erfinderische Köpfe, wenn sie meine neuen Eingebungen in Bezug auf die Einrichtung des Verschlusses weiter verfolgen, ohne Zweifel auf Vereinfachungen und Verbesserungen kommen werden. Man wird sehen, dass ich auf die Verwendung von Kräften, welche nicht von dem Willen des Beobachters abhängig sind und keine Gewähr für den Erfolg ihrer Thätigkeit bieten, wie der Propeller, oder von Kräften, deren in einer und derselben Richtung von oben nach unten auftretende stufenweise Wirksamkeit, wie die des Sturzes mehrerer Ringe, auf eine Entfernung von tausenden Metern schwer zu reguliren ist, verzichtete. Ich verwendete zur Erzielung einer ersten Bewegung von unten nach oben die Schwerkraft, die durch das Gewicht des Apparates an sich, durch die Gestalt desselben im Allgemeinen und durch Bremsen geregelt werden konnte, und zu einer zweiten Bewegung den Fall eines von oben nach abwärts, also in entgegengesetzter Richtung zu der ersten wirkenden Ringes. Dadurch blieb jede Verwirrung zwischen den beiden nothwendigen Bewegungen ausgeschlossen. Man wird auch sehen, dass eine besondere Anordnung die genaue Beurtheilung jeder Operation in allen ihren Stufen ermöglicht.

Die Grössenverhältnisse, welche man diesem Geräthe geben will, hängen nur von der Kraft des Schiffes ab, das es verwendet. Man kann sogar behaupten, dass ein grösserer Massstab als der des nebenstehenden Musters die Sicherheit und Dauerhaftigkeit des Mechanismus noch erhöhen würde.

Digitized by Google

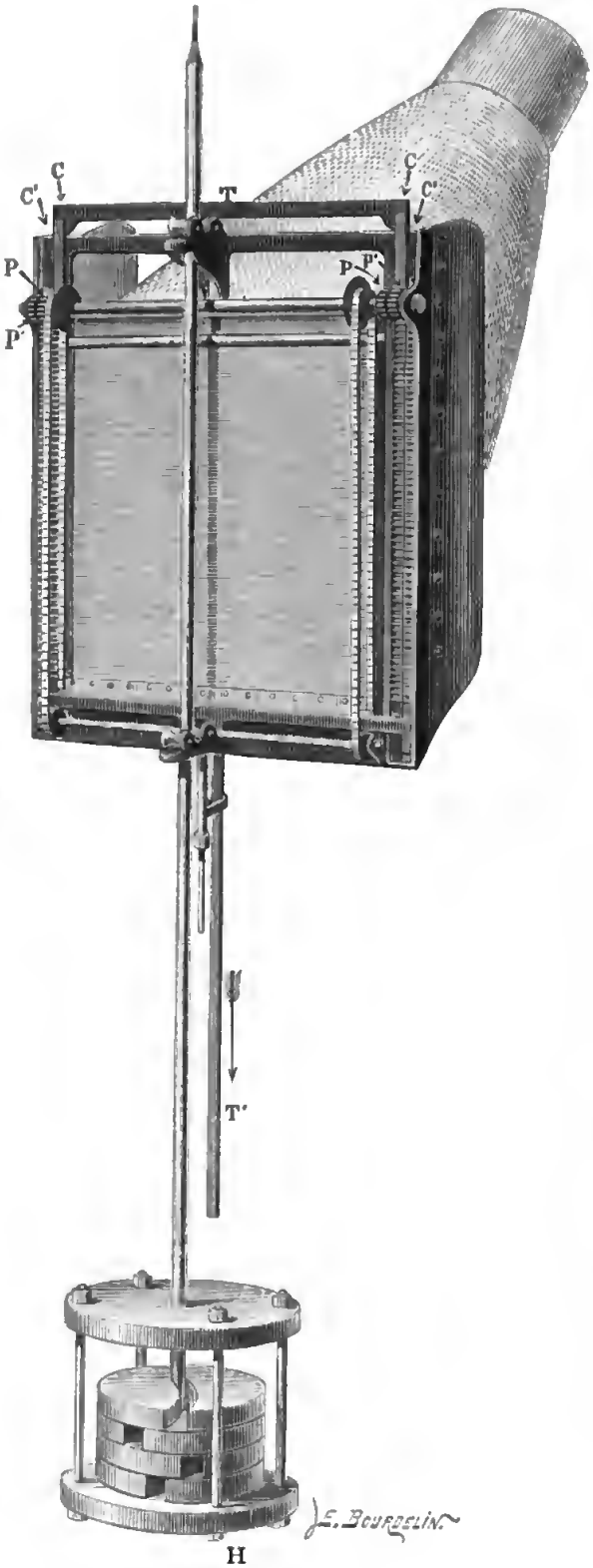



Fig. 29.

Fig. 29. Courtinen-Schliessnetz geschlossen, nach abwärts sinkend. Das Oeffnen geschieht im nächsten Augenblicke, sobald die Stange *T'* den Hemmungspuffer *H* erreicht.

Fig. 30.

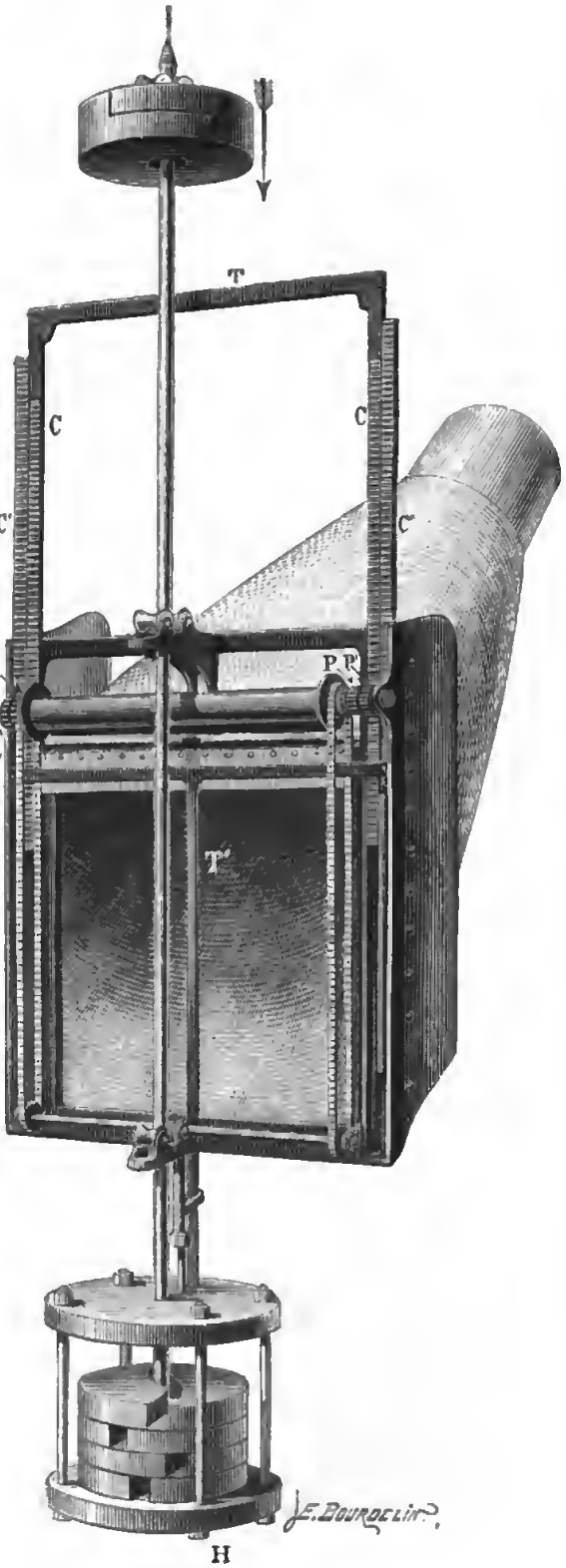



Fig. 30. Courtinen-Schliessnetz geöffnet, am Ende der Arbeit. Das Fallgewicht ist im Begriff, den Vorhang abzurollen und das Fischen zu beschliessen.

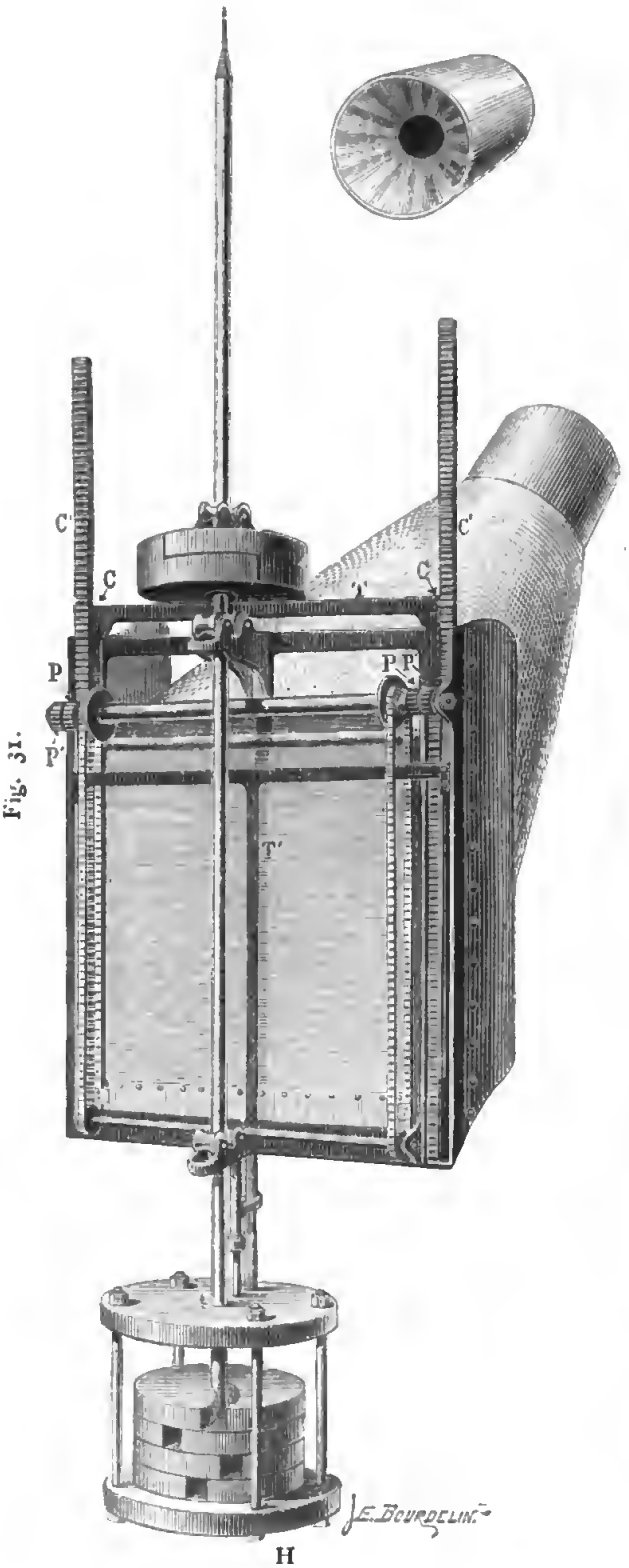



Fig. 31.

Fig. 31. Courtinen-Schliessnetz geschlossen, an die Oberfläche steigend. Oben das losgelöste Sammelgefäss von der Oeffnung aus gesehen, um die zum Zurückhalten der gefangenen Thiere bestimmte Falle aus Seidengaze zu zeigen.

Ein nach der Tiefe, in welcher gearbeitet werden soll, wechselndes Gewicht, welches ich Hemmungspuffer nenne (Fig. 29, 30, 31 *H*) wird zunächst an das Ende eines Drahtseiles befestigt und in die betreffende Tiefe hinabgelassen.

Der geschlossene, auf das Seil aufgefasste Apparat wird sich selbst überlassen, gleitet längst desselben herab und öffnet sich durch den Anprall an dem Hemmungspuffer. Er besteht aus einem Rahmen von Bronze, dessen viereckige Oeffnung 0·4 m im Gevierte misst. An der rückwärtigen Seite wird ein- für allemal ein Netz aus Seidengaze, an der vorderen ein beweglicher Vorhang, welcher das willkürliche Oeffnen und Schliessen des Netzes vermittelt, befestigt.

Eine kleine, an einem stählernen Wellbaume angebrachte Trommel aus gestrecktem Messingblech dient dazu, um den Vorhang ein- und abzurollen. An jedem Ende trägt dieser Wellbaum ein loses Rad für eine Vaucanson'sche Bandkette, und jedes dieser Räder ist mit einem kleinen Zahnrade *P* (Fig. 29, 30, 31) aus Stahl zu einem Ganzen verbunden. Zwei andere, gleichfalls stählerne Zahnräder *P'* sind mit dem Wellbaum der Walze verkeilt. Jedes Zahnrad greift in eine Zahnleiste aus Stahl ein. Die zwei äusseren Zahnleisten *C'*, in welche die Zahnleisten *P'* eingreifen, sind an ihren unteren Enden durch eine Querleiste verbunden, von deren Mitte eine nach abwärts gerichtete Stange *T'* ausgeht. Die zwei inneren Zahnleisten *C* dagegen sind an ihren oberen Enden durch eine Querleiste *T* vereinigt. Die beiden Rahmenstücke links und rechts sind mit einem Falze versehen, in welchem der Vorhang und seine untere auf zwei kleinen Frictionsrollen laufende Querleiste gleitet. Der Falz ist so eingerichtet, das ein Ausweichen des Vorhanges nicht möglich ist.

Diese untere Querleiste des Vorhanges ist ausserdem mit einer Masche der Vaucanson'schen Bandkette verbunden, so dass jedesmal, wenn die Courtine in die Höhe geht, eine entsprechende Bewegung der Bandkette und Zahnräder *P* erfolgt. Umgekehrt wird auf jede Drehung der Zahnräder *P* die Courtine sich heben oder senken.

Der Apparat wird nach unten durch einen kleinen, mit der Stange $T'$ parallelen Cylinder einer hydraulischen Bremse vervollständigt, der den Anprall bei dem Zusammentreffen mit dem Hemmungspuffer mildert und nach oben durch zwei kleine federnde Sperrhaken vervollständigt, welche die Zahnleiste verhindern während der Operation herabzusinken.

An der äusseren Seite der beiden aufrechten Rahmenstücke ist eine beiläufig rechtwinklige Kupferplatte von 0·3 m Breite und 0·33 m Länge angeschraubt. Diese Platten wirken als Steuer.

Will man diesen Apparat in Thätigkeit versetzen, so wird der Hemmungspuffer $H$ in die gewünschte Tiefe versenkt, wobei das Schiff mit der Geschwindigkeit eines halben Knotens läuft. Der das Netz tragende Rahmen wird, nachdem der Vorhang herabgelassen, mit zwei im Gelenk verbundenen und mit Frictionsrollen versehenen Ringen auf das Drahtseil gefasst, längst welchem er dann nach abwärts gleitet. Die Steuer verhindern eine drehende Bewegung und das Einrollen des Netzes um das Seil. Sobald der Apparat den Hemmungspuffer, dessen obere gerade Fläche mit Blei gefüttert ist, berührt, werden die senkrechte Stange $T'$ und damit auch die beiden Zahnleisten $C'$ gewaltsam aufgehalten, während der Rahmen seine Bewegung nach abwärts fortsetzt, bis die Stempelstange der hydraulischen Bremse ihrerseits dem Hemmungspuffer begegnet.

Durch das Eingreifen der Zahnleisten $C'$ beginnen die Zahnräder $P'$ sich zu drehen und übertragen die Bewegung auf die Walze aus Messingblech, über welche nunmehr der Vorhang sich aufrollt. Zu gleicher Zeit geht die untere Querleiste des Vorhanges in die Höhe und zieht die Vaucanson'sche Bandkette nach sich, welche die losen Räder nebst den Zahnrädern $P$ in Bewegung versetzt und das Aufsteigen der Zahnleisten $C$ bewirkt.

Will man der Thätigkeit des Apparates ein Ende machen und ihn schliessen, so entsendet man längst dem Drahtseile einen ziemlich weiten Ring, welcher auf die die beiden Zahnleisten $C$ verbindende Querleiste auffallen wird. Da jene nur durch die Reibung einer an ihrer hinteren leicht ausgekehlten Seite ange-

Digitized by Google

brachten Feder in aufrechter Stellung erhalten werden, sinken sie herab und führen durch ihre Bewegung die Drehung der Zahnräder und der Vaucanson'schen Ketten nach sich. Der Vorhang wird durch den Zug dieser Ketten an der unteren Querleiste abgerollt.

Mit dem Hemmungspuffer wurde ein festes, senkrechtes Rohr verbunden, durch welches das Drahtseil im Verlaufe der letzten zwei Meter hindurchgeht. Der Fallring hat somit am Ende seines Laufes eine mindestens 1·5 m lange, vollkommen senkrechte Führung und wird die obere Querleiste *T* nicht verfehlen.

Die Stellung der Zahnleisten und des Vorhanges nach dem Aufziehen des Apparates auf Deck lassen mit voller Sicherheit erkennen, ob er regelmässig arbeitete. Ich konnte verschiedene technische Schwierigkeiten bei der Herstellung dieses Apparates dank dem Mechaniker Herrn Le Blanc und seinem Schwiegersohne Herrn Eudes überwinden, welche die Ausführung desselben übernahmen.

## Die Tiefseereusen. [1])

Seit Beginn meiner Forschungsreisen beherrschte mich der Gedanke, dass neue Fangmethoden der Zoologie und Biologie der Seethiere grossen Vorschub leisten würden, und so kam ich im Jahre 1886 auf die Verwendung von Reusen zum Fange der Tiefseethiere. Zu diesem Behufe wurde eine ansehnliche cylindrische Reuse aus galvanisirtem Eisendraht mit je einem Eingange an jedem Ende in Lorient angefertigt. Sie wurde zum ersten Male, frische Fische als Lockspeise enthaltend, in eine Tiefe von 14 m an der Nordküste Spaniens bei Luanco, in der Nähe des Cap Peñas versenkt, und der Erfolg war glänzend. Vierzehn Kilogramm Fische in fünf Arten wurden gefangen. Einige Tage später liess man sie unfern desselben Caps in 120 m Tiefe hinab und sie enthielt Fische und Krebse, zwar in geringerer Zahl, aber von grösserem Interesse. Sodann wollte man einen Versuch seewärts vom Cap Finisterre Galiciens in

[1]) Siehe Seite 113, 120, 127 und: Sur l'emploi des nasses pour les recherches zoologiques en eaux profondes. Comptes-rendus de l'Ac. des sc. 9. Juli 1888.

einer Tiefe von beiläufig 500 m machen, allein ein Unfall an dem

Fig. 32.

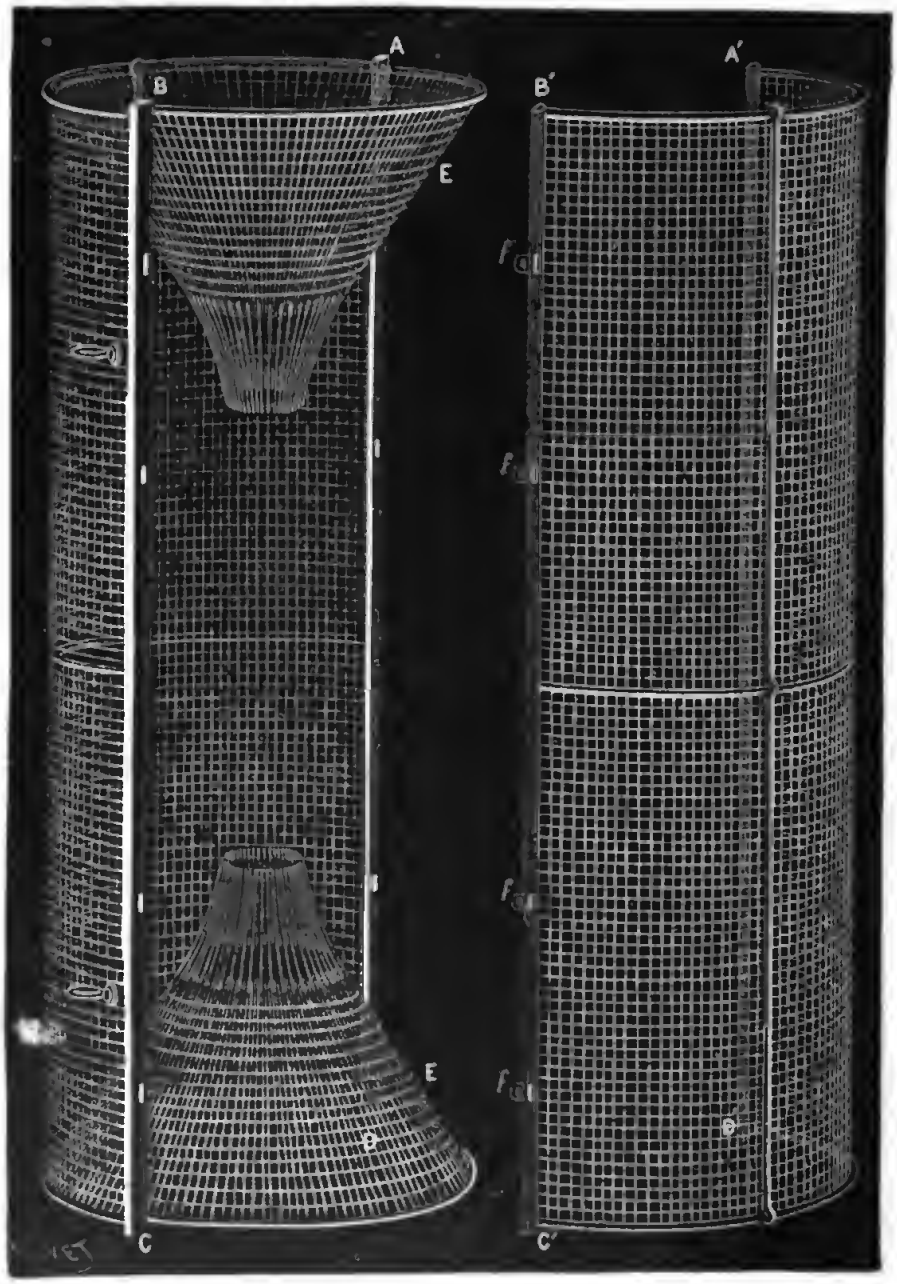



Fig. 32. Reuse aus Metall, verwendet in den Jahren 1887 und 1888. *B C*, *A D*, *B' C'*, *A' D'*, Holzleisten; *E*, *E* Eingänge in die Reuse. Die Vereinigung der beiden Hälften des Cylinders geschieht mittelst Stiften, die durch die Bänder *f* gesteckt werden.

Tau der Boje hatte den Verlust der Reuse zur Folge. Bei diesen

ersten Proben war die Reuse mittels eines starken Hanftaues, dessen Länge die Tiefe etwas übertraf, an einer durch Fässer und Eichenpfosten gebildeten Boje befestigt. Eine auf zwei Meilen Entfernung sichtbare Flaggenstange nebst Flagge krönten das Ganze. Die Schiffsmannschaft holte die Reuse am nächsten Tage mühselig mit der Kraft ihrer Arme ein.

Für die nächste Reise wurde die »Hirondelle« mit einer der ersten ähnlichen aber viel leichteren Reuse ausgerüstet, indem man mehrere eiserne Stützen gegen hölzerne eintauschte und ein weitmaschigeres Gitter wählte. (Fig. 32.) Ausserdem wurden zwei andere Reusen kleineren Umfanges eingeschifft. Eine von diesen ging bei dem ersten Versuche an den Azoren in einer Tiefe von 750 m verloren, als ich es versuchte sie an einem Stahldrahte an Stelle des Taues herabzulassen; denn wiewohl dieser eine Bruchfestigkeit von 320 Kilogramm besass, während die Reuse nur 17 Kilogramm wog, besass er nicht genügende Widerstandsfähigkeit, um dieselbe aus dem Mude, in welchen sie wahrscheinlich versunken war, loszumachen. Weitere, einige Tage später mit den beiden übrig gebliebenen Reusen in einer Tiefe von 620 m[1]) wiederholte Versuche führten endlich den seit der ersten Anwendung während der vorjährigen Reise erhofften Erfolg herbei. Diese Geräthe förderten zu Tage einen grossen Decapoden aus der Gattung *Geryon*, welchen Milne Edwards für neu erklärte, mehrere *Cancer Bellianus* Johns, ziemlich grosse Fische der Gattung *Sebastes* und andere aus der Familie der Gadiden. Doch vor der Beendigung der Reise ging auch die grössere Reuse verloren.

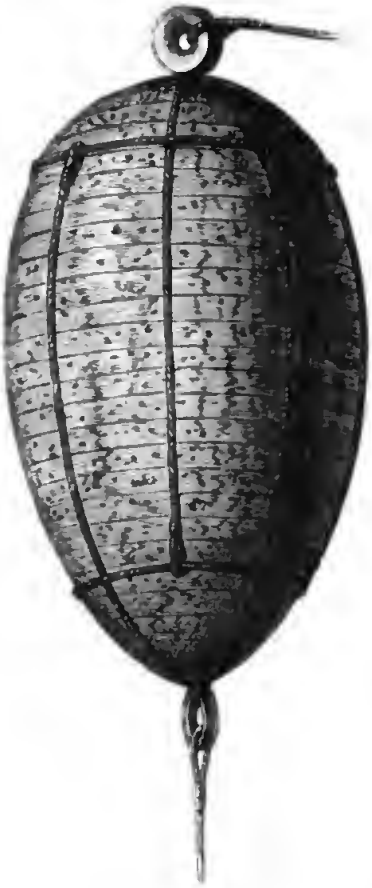
Für die Reise im Jahre 1888 wurde eine dritte Reihe von Reusen noch immer nach demselben Plane angefertigt. Ausserdem wurden 3000 m Drahtseil und eine eigene Winde, um dieses aufzurollen, am Bord der »Hirondelle« untergebracht. Ich wollte dieses Mal der Anwendung der Reusen grössere Ausdehnung geben.

Aber gleich bei Beginn unserer Arbeiten nach einem ersten Erfolge der kleinen Reuse in einer Tiefe von 2000 m an den

[1]) Siehe Seite 117.

Fig 34.

Fig. 33.



Boje der Reuse.

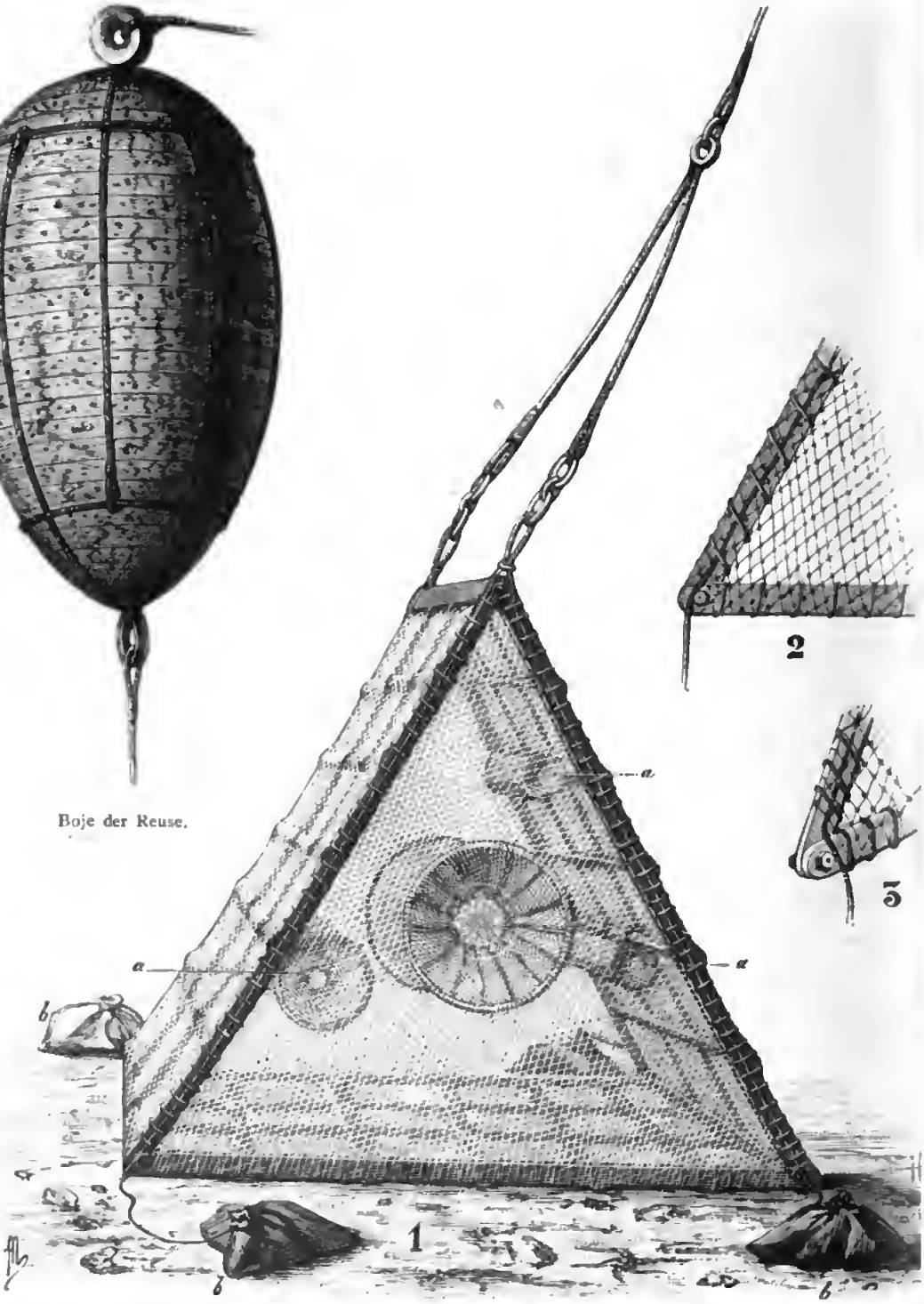



Fig. 33. Prismatische Reuse angefertigt am Bord der «Hirondelle» im Jahre 1888. 1 Totalansicht. *a* Kleine im In der grossen angebrachte Reusen aus Drahtgeflecht. *b* Säcke mit Ballast gefüllt. — 2 und 3 zeigen die Verbindung dem Ganzen Halt gebenden sechs Eisenschienen durch Schrauben. Hauptmasse: Ganze Höhe 1·46 m, mitt Breite 0·83 m, Tiefe 1·74 m.

Azoren, blieb die grössere am Grunde liegen. Daraufhin wurde beschlossen, ohne Verzug am Bord selbst und mit den einfachsten Mitteln eine gegen Unfälle besser geschützte Reuse anzufertigen. Ohne Zweifel dringt die verlängerte cylindrische Reuse aus Metall allmählich immer tiefer in den an gewissen Stellen sehr weichen Mud ein oder sie bleibt leicht an den Unebenheiten eines felsigen Grundes hängen. Es galt also, eine Form zu finden, welche diesen Hindernissen gewachsen war. In Hinblick darauf liess ich aus weit von einander abstehenden Holzlatten drei viereckige Gitter herstellen, welche sodann mit einem Sardellennetze feinster Gattung [1]) bedeckt wurden. Diese drei Füllungen vereinigte man an ihren Rändern zu einem Prisma, dessen beide Grundflächen von zwei dreieckigen Füllungen derselben Netzgattung gebildet wurden und in ihrer Mitte je einen trichterförmigen Eingang aus Drahtgeflecht (Fig. 33) wie bei Reusen aufnahmen. Mehrere Eisenleisten verbanden diese verschiedenen Stücke längst den Kanten, und eine von zwei Winkeln des Prismas ausgehende Hahnpotvertäuung diente zum Aufhängen. Die gegenüberliegende Füllung trug an ihren vier Ecken mit Steinen gefüllte Säcke im Gesammtgewichte von 100 Kilogramm (Fig. 33 *b*). Dieser Ballast war nöthig, um die Vorrichtung sinken zu machen. Dergestalt ruhte die Reuse auf dem Grunde mit einer grossen und ebenen Fläche, die sich nicht leicht eingrub, und stieg mit ihrer oberen schneidenden Kante voraus nach aufwärts. Zudem konnte man durch die Nebeneinanderstellung einer beliebigen Anzahl von Füllungen Reusen in jeder gewünschten Grösse herstellen. Ein anderer Vortheil bestand darin, dass diese in Füllungen zerlegbaren Reusen viel leichter an Bord unterzubringen waren als die viel Raum einnehmenden beiden Halbcylinder der metallischen Reusen. Die polyedrische Form wurde mir schon vor einiger Zeit von Baron Jules de Guerne vorgeschlagen. Die Boje dieser Reuse (Fig. 34) bestand aus Kork, hatte eine ovale Form und wog 150 Kilogramm. Sie wurde mit einem Rahmen (Fig. 35) in Verbindung gebracht, der einen Mast und eine Flagge trug. Während der Nacht sah man

[1]) Siehe Seite 127.

Fig. 35

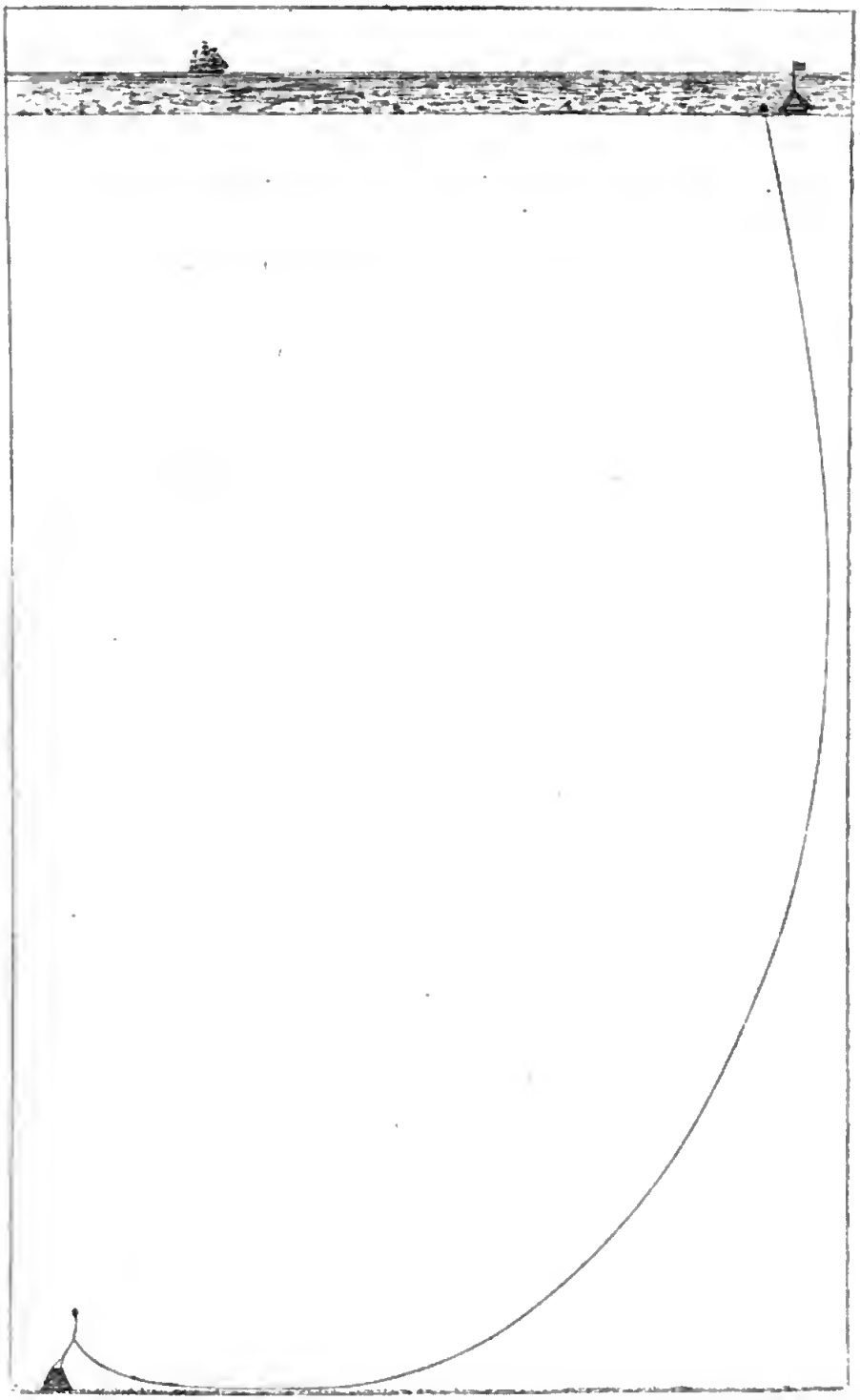


Fig. 35. Vorstehender Riss zeigt: 1. Die Stellung der Boje und des Flosses an der Oberfläche in ihren Beziehungen zu der am Grunde ruhenden Reuse. 2. Die Lage des Drahtseiles. 3. Die kleine, in geringer Entfernung oberhalb der Reuse angebrachte Boje, welche die Bestimmung hat, das Drahtseil zu tragen und zu verhindern, dass sich dasselbe auf dem Apparate auflagere.

Digitized by Google

die Boje auf grössere Entfernung, bei Tag hingegen unterschied man besser den Mast, der den Horizont durchschnitt, und die Flagge, welche sich auf dem Himmel abhob.

Einige Meter oberhalb der Reuse befestigte man an dem Drahtseile einen Schwimmer aus Holz (Fig. 35), damit dasselbe nicht die Reuse umstürze, falls während ihres Aufenthaltes am Grunde Aenderungen in der Richtung der Strömungen eingetreten wären.

Die neue Einrichtung bewährte sich alsbald bei siebzehnmaligem Gebrauch bis in Tiefen von 1370 m. Fische und Krebse wurden zu Hunderten erbeutet und namentlich zwei neue Gattungen, ohne dass die geringste Störung eingetreten wäre.

Kleine Reusen im Innern (Fig. 33, 1*a*). — Mehrere sehr kleine oder mittlere Reusen aus Drahtgeflecht wurden im Inneren der grossen Reuse in verschiedener Höhe aufgehängt, um sehr kleine Thiere aufzunehmen und als Zufluchtsort für andere, die von stärkeren und gefrässigeren verletzt werden könnten.

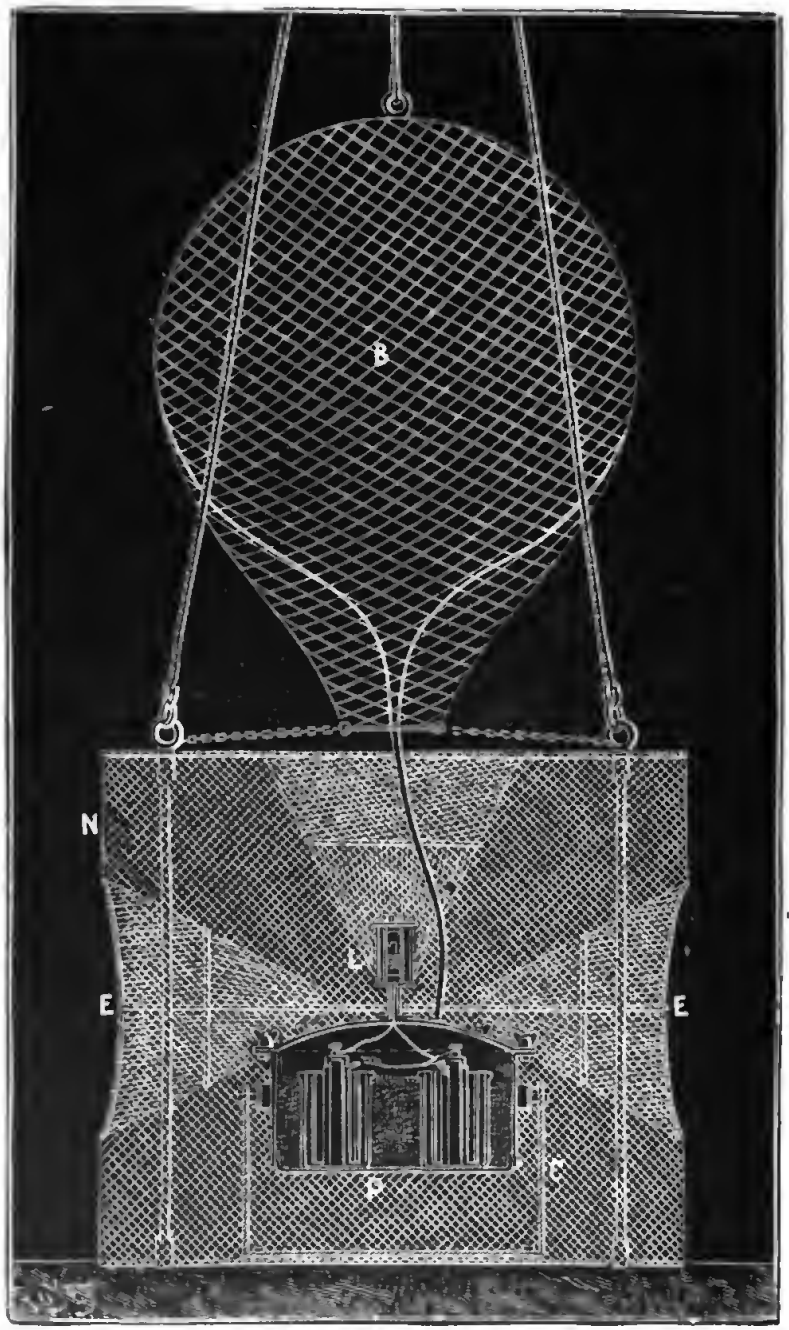
Diese verschiedenen Reusen verschafften uns besonders sehr interessante Parasiten an ihrem natürlichen Aufenthaltsorte, so in der Mundhöhle eines Fisches (*Synaphobranchus*) und auf dem Rückenpanzer der *Geryon*. Man kann mit Bestimmtheit behaupten, dass dieses Resultat mit einer Kurre nicht zu erreichen wäre, gesetzt man hätte die *Geryon* selbst erbeutet.

Reuse mit elektrischem Lichte. — Noch eine andere Reuse [1]) befand sich in der Ausrüstung der »Hirondelle« für die Campagne 1888. (Fig. 35.) Sie war mit einer Batterie von fünf Bunsen-Elementen versehen, welche ein Edison'sches Glühlicht von 12 Volt speiste. Dieselbe war gegen die Wirkungen des Druckes in den grossen Tiefen durch den Compensationsballon geschützt, welchen Dr. Paul Regnard im Jahre 1888 ersann.[2]) Man hoffte mit dieser Reuse zu erfahren, ob die Tiefseethiere durch ein lebhaftes Licht angelockt oder verscheucht würden. Diese Lampe wurde mehrmals in Tiefen bis zu 40 m angewendet; als man sie aber tiefer ver-

[1]) Comptes-rendus de l'Ac. des sc. 9. Juli 1888; Siehe auch Seite 117.

[2]) ibid.

Fig. 36.




Unterseeische Lampe entworfen von Dr. P. Regnard.
*N* Reuse. *E, E* Eingänge in dieselbe. *P* Batterie. *L* Glühlicht. *C* Cardan'sches Gehänge. *B* Compensationsballon.

senken wollte, trat eine ganz zufällige Verletzung des Ballons ein, und es blieb bei diesen ersten Versuchen.

### Die Hissmaschine.[1])

Die Fortschritte in der Art und Verwendung der Vorrichtungen zogen auch Veränderungen der zu ihrem Betriebe nöthigen Mittel nach sich. Da die »Hirondelle« nicht über Dampfkraft verfügte, so musste man vor allem eine sehr starke Winde aufstellen, welche durch die Mannschaft in Thätigkeit gesetzt werden konnte. Sie war am Fusse des Fockmastes mittelst eines Ringes befestigt. Ihre abnehmbaren, für sechzehn Mann berechneten Kurbeln reichten mit ihren Enden bis an das Schanzkleid und nahmen die ganze Breite des Schiffes ein. Ein an der Vorderseite des Mastes angebrachtes, mit der Achse der beiden Seiltrommeln in Verbindung stehendes Zählwerk gab beständig die Länge des ausgestochenen Drahtseiles an.

### Winden zum Aufrollen der Drahtseile.[2])

Hinter dieser Hissmaschine und gegen die Mitte des Schiffes zu wurden zwei Winden zum Aufrollen der Drahtseile aufgestellt. Die eine trug die viertausend Meter Drahtseil für die Kurre, die andere das schwächere Drahtseil, welches für die Reusen und pelagischen Netze bestimmt war. Da die Trommel abnehmbar ist, so kann, wenn man in sehr grossen Tiefen arbeiten sollte, nach der einen mit 3000 m Drahtseil versehenen eine zweite ebensoviel tragende aufgesetzt werden.

### Das Accumulator-Dynamometer.[3])

Da die Accumulatoren, welche man bisher verwendete, um die durch das Rollen des Schiffes erzeugten Erschütterungen

---

[1]) Siehe Seite 120.

[2]) Siehe Seite 120 und 125.

[3]) Siehe Seite 125 und: Le dynamomètre à ressorts emboîtés de l'»Hirondelle«; Compte-rendu des séances de la Société de Géographie No. 4. 15. Februar 1889.

Fig 39.

Fig. 38.

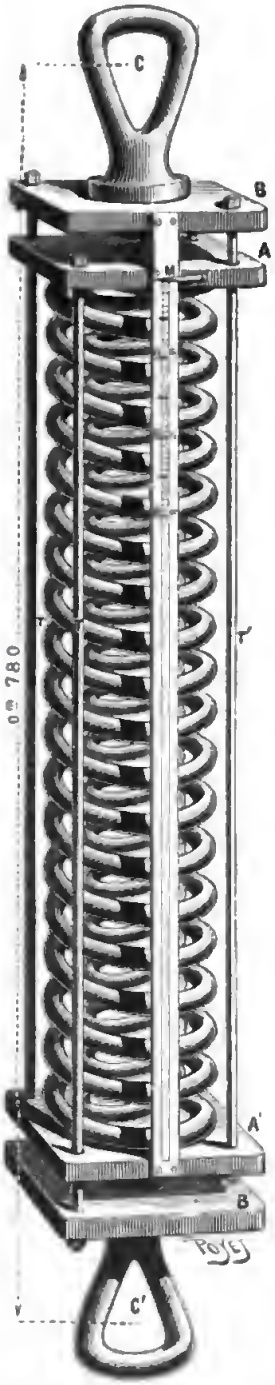



Fig. 37.

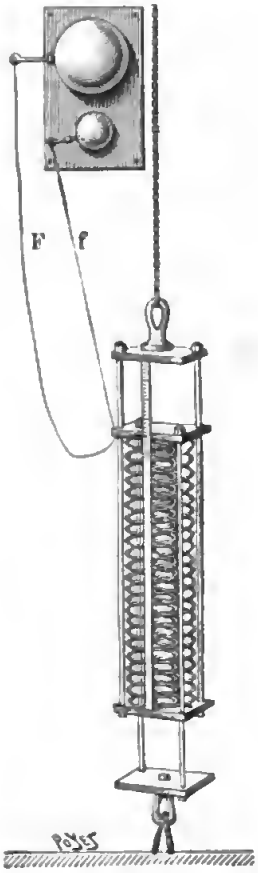



Fig. 37, 38, 39. Federn-Dynamometer der «Hirondelle». Fig. 37. Dasselbe in Thätigkeit. *F f* Fäden, welche den Zeiger (*M* Fig. 38) mit den Signalglocken verbinden, — Fig. 38. Dynamometer isolirt. *C C'* mit den Platten *B* und *B'*, verschraubte Ringe zur Befestigung. *T* Stange, welche die Platten *A* und *B'*, *T'* Stange, welche die Platten *A'* und *B* verbindet. *M* Zeiger. — Fig. 39. Die ineinander geschachtelten Federn herausgenommen und zum Theil durchschnitten.

des arbeitenden Drahtseiles zu mildern oder um eine ungewöhnliche Spannung anzuzeigen, auf der Ausdehnung von Kautschuksträngen oder auf der Compression von Kautschukscheiben beruhten, so boten sie nur geringe Bürgschaft sowohl was ihre Dauerhaftigkeit als auch die Verlässlichkeit ihrer Angaben betraf. Auch waren sie sehr schwer und platzraubend. Ich suchte eine Abhilfe für diese Unzukömmlichkeiten, und es gelang mir unter Mitwirkung des Herrn Le Blanc, Mechanikers in Paris, welcher auch die Herstellung der oben erwähnten Winden und anderer neuen Vorrichtungen für die wissenschaftlichen Forschungen der »Hirondelle« übernommen hatte, im Jahre 1888 unser Rüstzeug um ein Accumulator-Dynamometer zu vermehren, das auf der Wirkung von Spiralfedern beruhte. Ein Zeiger gibt den Zug an dem Drahtseile bis auf 3000 Kilogramm an und einige Signalglocken übermitteln durch ihren Klang die geräuschlosen Anzeigen dem Ohr. (Fig. 37, 38, 39.) Das Gewicht und der Umfang dieser Vorrichtung stehen ausser allem Vergleiche mit denjenigen der alten Accumulatoren.

---

## Uebersicht.

Fasse ich die von der »Hirondelle« während ihrer drei oder vier ersten Forschungsreisen in Bezug auf die bisher bekannten Ausrüstungsgegenstände erzielten Fortschritte zusammen, so ergibt sich Folgendes:

Genügende Abschwächung des besonders für zartere Thiere nachtheiligen Einflusses des Grundnetzes, so dass beispielsweise *Aristeus* mit seinen vollständig erhaltenen, mehr als ein Meter langen haarfeinen Antennen heraufgebracht werden konnte.

Oberflächenfischerei mit einem wirklichen Netze, welches Fische (Scopeliden), Mollusken, Anneliden (Alciopiden) und Crustaceen (Mysiden und Amphipoden) in grosser Zahl ansammelt, die mit

dem unvollkommenen bisher verwendeten Geräthe nur sehr selten gefangen wurden.

Schaffung einer ganz verlässlichen Vorrichtung für das Sammeln pelagischer Thiere in bestimmten Tiefen, mit welcher bei den ersten Versuchen in Tiefen von 500 m und 2400 m noch nicht näher untersuchte Arten von sehr auffälliger Erscheinung erbeutet wurden.

Einführung der Reusen zum Fange solcher Thiere in grossen Tiefen, welche sich den Nachstellungen anderer Art entziehen, und um einen Theil derjenigen, welche auch die Kurre heraufbringt, in einem besseren Zustande zu erhalten. Der Erfolg war ein reichlicher, indem eine 18malige Anwendung mehr als 300 Fische mit einer neuen Gattung und 150 Krebse mittlerer und beträchtlicher Grösse, unter welchen sich eine neue Gattung und mehrere neue Arten befanden, lieferte. Sämmtliche Objecte waren vollständig unversehrt.

Nachweis, dass man nunmehr imstande sei, Vorrichtungen, die mit einer Batterie und einem Edison'schen Glühlichte versehen sind, in die Tiefe zu versenken, ohne deren Zermalmung befürchten zu dürfen.

Herstellung eines sehr verwendbaren Accumulator-Dynamometers, dem wir es zu verdanken haben, dass während einer sechswöchentlichen Arbeit zwischen den Azoren auf einem gefährlichen Boden nur ein einziges Geräth verloren ging und dieses aus Ursachen, die in keinem Bezuge zu den Angaben des Apparates standen.

Kaum ein Drittel der auf diesen Reisen gemachten Ausbeute wurde bisher untersucht, und schon ist die Zahl der neuen Gattungen und Arten 52.

Diese bis in Tiefen von beiläufig 3000 m ausgedehnten zoologischen Untersuchungen auf einem kleinen Schiffe von 200 Tonnen, das nicht über Dampfkraft verfügt, ferner die vorzügliche Beschaffenheit der gesammelten Objecte beweisen im allgemeinen, dass eine

Expedition der Zoologie schätzenswerthe Dienste leisten kann, ohne auf einem grossen Schiffe mit zahlreicher Bemannung untergebracht zu sein, wenn nur alle Sorgfalt auf die Einrichtung, die Wahl der Persönlichkeiten und der Ziele verwendet wird. Der Einblick in diese Verhältnisse wird auf alle von wissenschaftlichem Geiste Durchdrungenen anregend wirken, weil sie erkennen werden, wie leicht es sei zur Erweiterung des menschlichen Wissens beizutragen.

Druck von Friedrich Jasper in Wien.

Digitized by Google

Digitized by Google